



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL
ÁREA ADMINISTRATIVA Y TALLERES DEL
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS
(MTO) – DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
CHIMBORAZO.”**

SOTO BAYAS ALEX VITERVO

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

2012-07-26

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

ALEX VITERVO SOTO BAYAS

Titulada:

**“PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA
ADMINISTRATIVA Y TALLERES DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y
OBRAS PÚBLICAS (MTOP) – DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
CHIMBORAZO”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Geovanny Novillo A.
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Ángel Guamán M.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez
ASESOR DE TESIS

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: ALEX VITERVO SOTO BAYAS

TÍTULO DE LA TESIS: “PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA ADMINISTRATIVA Y TALLERES DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS (MTO) – DIRECCIÓN PROVINCIAL DE CHIMBORAZO.”

Fecha de Examinación: 2013-07-24

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Santillán PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Ángel Guamán DIRECTOR DE TESIS			
Ing. Carlos Álvarez ASESOR			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Marco Santillán
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teórico - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Alex Vitervo Soto Bayas

DEDICATORIA

Desde el fondo de mi mente y mi corazón dedico este trabajo, resultado de esfuerzo y sacrificio:

A DIOS por regalarme la vida, a mis padres Sra. Mariana de Jesús Bayas Llerena y Sr. Froilán Vitervo Soto Álvarez por su amor, humildad, paciencia, comprensión y apoyo incondicional con el fin de ser un hombre de bien, un buen hijo y un muy buen profesional. Agradezco a ellos por estar presentes en los momentos hermosos y también en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis hermanos: Nancy, Diego, Vinicio y Jhony, quienes serán siempre lo máspreciado q Dios me ha dado ya que son una hermosa familia, y quienes me brindaron todo su apoyo para poder culminar mi carrera profesional.

A mis primos Misael Aníbal Ortiz Bayas y Amado Jesús Ortiz Bayas quienes fueron uno de los pilares fundamentales durante el transcurso de mi carrera profesional ya que fueron mis segundos padres apoyándome económicamente siempre, Amado y Misael de todo corazón gracias y Dios les pague ya que sin ustedes nunca hubiese podido culminar mi carrera profesional.

Y a todos mis familiares y amigos que de una u otra manera aportaron en el arduo camino para culminar mis estudios superiores.

Alex Vitervo Soto Bayas

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Mecánica y a todos y cada uno de mis maestros por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y enseñarnos a ser personas útiles a la sociedad.

Y en especial al Ing. Ángel Guamán e Ing. Carlos Álvarez, Director y Asesor de Tesis respectivamente y también a todas y cada una de las personas que laboran en el Ministerio de transporte y obras Públicas – DPCH ya que con su apoyo incondicional y desinteresado ayudaron a la realización de esta tesis y a la culminación de una etapa muy importante de mi vida.

Alex Vitervo Soto Bayas

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.4 Marco legal.....	3
 2. MARCO CONTEXTUAL	
2.1 Base legal de MTOP.....	5
2.1.1 <i>Reseña histórica MTOP</i>	8
2.1.2 <i>Miembros del MTOP Chimborazo</i>	10
2.1.3 <i>Datos generales de la Provincia de Chimborazo</i>	10
2.1.4 <i>Filosofía del MTOP Chimborazo</i>	13
2.1.4.1 <i>Misión institucional</i>	13
2.1.4.2 <i>Objetivos institucionales</i>	13
2.1.5 <i>Estructura orgánica</i>	13
2.1.6 <i>Procesos habilitantes</i>	14
2.1.6.1 <i>Gestión de recursos humanos</i>	14
2.2 Descripción del personal.....	14
2.2.1 <i>Nivel de preparación y clasificación funcional del personal que labora dentro de los talleres</i>	14
2.2.2 <i>Layout general de unidades administrativas y talleres</i>	15
 3. MARCO TEÓRICO	
3.1 Factores de riesgo.....	17
3.1.1 <i>Factores físicos</i>	17
3.1.2 <i>Factores mecánicos</i>	18
3.1.3 <i>Factores químicos</i>	18
3.1.4 <i>Factores biológicos</i>	19
3.1.5 <i>Factores ergonómicos</i>	19
3.1.6 <i>Factores psicosociales</i>	19
3.1.7 <i>Riesgos de incendio</i>	20
3.1.8 <i>Colores de seguridad</i>	25
3.1.9 <i>Tipos de señalización</i>	26
3.1.10 <i>Instalaciones eléctricas</i>	32
3.1.11 <i>Organización de puestos de trabajo</i>	32
3.1.12 <i>Diseño y organización del área de trabajo administrativo</i>	33
3.1.13 <i>Accesos, escaleras, barandales, pasamanos, etc.</i>	36
3.1.14 <i>Ergonomía en los puestos de trabajo</i>	36
3.1.15 <i>Lesiones que puede producir el mal diseño de los puestos de trabajo</i>	42
3.2 Salud ocupacional.....	59
3.3 Medicina del trabajo.....	60
3.4 Higiene industrial.....	61
3.5 Seguridad industrial.....	61
3.6 Condiciones de accidentabilidad.....	62
3.7 Daño laboral.....	63
3.7.1 <i>Accidente</i>	64

3.7.2	<i>Accidente de trabajo</i>	65
3.7.3	<i>Incidente de trabajo</i>	65
3.8	Enfermedad profesional.....	66
3.9	Causas y consecuencias de los accidentes.....	66
3.9.1	<i>Causas</i>	66
3.9.2	<i>Consecuencias</i>	67
3.10	Costos de los accidentes de trabajo.....	69
3.10.1	<i>Costos directos de los accidentes de trabajo</i>	69
3.10.2	<i>Costos indirectos de los accidentes de trabajo</i>	69
3.10.3	<i>Costos intangibles</i>	70
4.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y TALLERES DEL MTOP CHIMBORAZO	
4.1	Identificación de áreas de arreglo y mantenimiento mecánico y de la unidad administrativa.....	71
4.2	Identificación y cualificación de los factores de riesgo (matriz de riesgo).....	71
4.2.1	<i>Valoración de los riesgos</i>	75
4.3	Diagnóstico del sistema actual utilizado contra incendios.....	78
4.3.1	<i>Localización actual de extintores en los talleres</i>	78
4.3.2	<i>Evaluación de los medios de defensa actual contra incendios</i>	78
4.4	Diagnóstico de la señalización de seguridad y salud actual.....	81
4.4.1	<i>Evaluación de señales existentes en los talleres</i>	81
4.4.2	<i>Evaluación de las instalaciones eléctricas</i>	83
4.4.3	<i>Resultado de evaluación de instalaciones eléctricas</i>	84
4.5	Diagnóstico del estado de orden y limpieza actual.....	85
4.5.1	<i>Organización de puestos de trabajo</i>	85
4.6	Evaluación del estado de orden y limpieza.....	85
4.6.1	<i>Resultados de la evaluación de orden y limpieza</i>	87
4.7	Diagnóstico del equipo de protección individual actual.....	88
4.7.1	<i>Tipos de protección</i>	89
4.7.1.1	<i>Protección colectiva</i>	89
4.7.1.2	<i>Protección individual</i>	89
4.7.1.3	<i>Clasificación de los EPI's</i>	89
4.7.2	<i>Evaluación del equipo de protección individual (EPI) existente</i>	89
4.7.3	<i>Resultados de evaluación de los EPI individuales</i>	90
4.8	Diagnostico general de la seguridad y salud en los talleres del MTOP - Dirección Provincial de Chimborazo.....	91
4.8.1	<i>Ergonomía en los puestos de trabajo</i>	91
4.8.2	<i>Mapa de riesgos</i>	92
4.8.3	<i>Resultados generales</i>	92
5.	PROPUESTA DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL ÁREA ADMINISTRATIVA Y TALLERES DE MAQUINARIA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS (MTOP) - DIRECCIÓN PROVINCIAL DE CHIMBORAZO	
5.1	Política de seguridad y salud en el trabajo del MTOP de Chimborazo.....	125
5.2	Control de documentos.....	127
5.2.1	<i>Notificaciones, registro y estadísticas de accidentes laborales</i>	127
5.2.2	<i>Notificaciones de accidentes</i>	127
5.2.3	<i>Registro de accidentes</i>	127

5.2.4	<i>Estadística de accidentes.....</i>	128
5.3	<i>Programa de prevención.....</i>	130
5.4	<i>Propuesta de un sistema de defensa contra incendios.....</i>	131
5.4.1	<i>Extintores portátiles, cantidad e instalación de extintores.....</i>	131
5.4.1.1	<i>Parámetros a considerar en la selección de extintores.....</i>	132
5.4.1.2	<i>Tipos de fuego y agente extintor.....</i>	132
5.4.2	<i>Propuesta de adquisición de extintores.....</i>	133
5.4.3	<i>Propuesta de ubicación de los extintores en la unidad de talleres.....</i>	133
5.4.4	<i>Normas para el uso de un extintor portátil.....</i>	135
5.4.5	<i>Propuesta de mantenimiento para extintores.....</i>	136
5.5	<i>Propuesta de señalización de seguridad.....</i>	139
5.5.1	<i>Propuesta de señalización en las áreas de trabajo.....</i>	139
5.5.2	<i>Señalización en áreas de circulación.....</i>	142
5.5.2.1	<i>Propuesta de señalización para vías de circulación.....</i>	142
5.5.2.2	<i>Tráfico peatonal.....</i>	143
5.5.2.3	<i>Acceso a máquinas.....</i>	144
5.5.2.4	<i>Parqueaderos.....</i>	144
5.5.2.5	<i>Propuesta de señalización en vías y salidas de evacuación.....</i>	145
5.5.2.6	<i>Mantenimiento e información del personal.....</i>	147
5.6	<i>Tarjetas de seguridad.....</i>	148
5.7	<i>Propuesta de orden y limpieza.....</i>	149
5.7.1	<i>Clasificación de los desechos.....</i>	154
5.7.1.1	<i>Tipos de desechos que se generan en la unidad de administración y talleres.....</i>	152
5.7.1.2	<i>Normas para el almacenamiento de desechos.....</i>	154
5.7.1.3	<i>Elementos de limpieza.....</i>	154
5.7.1.4	<i>Obligaciones del o los encargados de la limpieza.....</i>	155
5.8	<i>Propuesta de dotación de equipos de protección individual (tabla por detalles de los EPI's por cada trabajador).....</i>	156
5.8.1	<i>Marcado "CE" y folleto informativo.....</i>	157
5.9	<i>Propuesta de elaboración de planes de emergencia para los talleres.....</i>	173
5.9.1	<i>Conformación y descripción.....</i>	173
5.9.2	<i>Organización de brigadas.....</i>	174
5.9.2.1	<i>Descripción de las brigadas.....</i>	175
5.9.3	<i>Capacitación en prevención de accidentes y planes de emergencia.....</i>	177
5.9.3.1	<i>Simulacro de evacuación.....</i>	177
5.10	<i>Propuesta de manejo de desechos sólidos y líquidos.....</i>	179
5.10.1	<i>Residuos generados en la unidad de administración y talleres.....</i>	180
5.10.2	<i>Residuos sólidos.....</i>	180
5.10.2.1	<i>Residuos sólidos urbanos comunes.....</i>	180
5.10.3	<i>Baterías y acumuladores.....</i>	180
5.10.4	<i>Aceites y líquidos usados.....</i>	181
5.10.5	<i>Neumáticos.....</i>	182
5.10.6	<i>Chatarra.....</i>	182
5.10.7	<i>Vertidos.....</i>	183
5.10.8	<i>Medidas a aplicar.....</i>	185
5.10.9	<i>Manejo de desechos líquidos.....</i>	185
5.10.10	<i>Medidas a aplicar.....</i>	186

6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1	Conclusiones.....	187
6.2	Recomendaciones.....	189

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1 Clasificación de los extintores según la clase de fuego.....	24
2 Colores de seguridad	25
3 Colores de contraste.....	25
4 Código de colores y su significado para las señales de panel.....	28
5 Señales de advertencia o precaución.....	28
6 Señales de prohibición.....	29
7 Señales de obligación.....	30
8 Señales de información de lucha contra incendios.....	30
9 Señales de salvamento o evacuación.....	31
10 Relación entre el tipo de señal, su forma y color.....	31
11 Cuadro de riesgos específicos por rama de actividad industrial.....	68
12 Clasificación de riesgos.....	71
13 Método Triple Criterio – PGV (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad) IESS....	76
14 Hoja de registro cronológico de accidentes.....	127
15 Propuesta de adquisición de extintores.....	133
16 Ubicación de extintores.....	134
17 Mantenimiento de extintores.....	137
18 Mantenimiento mínimo de extintores.....	138
19 Medidas para el diseño de las señales a 10 m y 20 m.....	140
20 Formatos de señales y carteles según la distancia máxima de observación.....	140
21 Señales de prohibición en la unidad de talleres.....	141
22 Señales de obligación en la unidad de talleres.....	141
23 Señales de advertencia en la unidad de talleres.....	141
24 Señales de lucha contra incendios e indicativas en la unidad de talleres.....	142
25 Señales indicativas.....	146
26 Tarjetas de seguridad.....	149
27 Significados y propósitos de las “5 S”.....	150
28 Propuesta de recipientes para desechos.....	153
29 Adquisición de implementos de limpieza.....	154
30 Obligaciones del o los encargados de la limpieza.....	155
31 Métodos fundamentales para eliminar o reducir los riesgos profesionales.....	160
32 Código de colores de filtros respiratorios.....	167
33 Clasificación de guantes eléctricos por su clase y propiedades.....	169
34 Pictogramas de tipos de riesgos para ropa de protección.....	172
35 Porcentaje de riesgos por áreas.....	187
36 Evaluación general seguridad vs. inseguridad	188

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1 Ubicación del MTOP – DPCH.....	10
2 Mapa de la provincia de Chimborazo.....	11
3 Estructura orgánica Del MTOP.....	14
4 Seguridad e higiene industrial.....	16
5 Factores físicos.....	17
6 Ejemplos de factores mecánicos.....	18
7 Ejemplo de factores químicos.....	18
8 Ergonomía del cuerpo.....	19
9 Factor psicosocial.....	20
10 Fuego clase “A”.....	21
11 Fuego clase “B”.....	21
12 Fuego clase “C”.....	22
13 Fuego clase “D”.....	22
14 Fuego Clase “K”.....	23
15 Tipos de señalización.....	27
16 Posturas incorrectas al momento de trabajar.....	38
17 Modo incorrecto (izquierda). Modo correcto (derecha) de cómo usar herramientas manuales.....	43
18 Trabajo en posición sentada.....	45
19 Trabajo en posición de pie.....	46
20 Levantamiento de cargas.....	46
21 Recomendaciones al momento de manejar cargas.....	47
22 “5 S”.....	51
23 Orden y Limpieza 5 S’s.....	52
24 Seire (Clasificar).....	52
25 Seiton (Orden).....	53
26 Seiso (Limpieza).....	53
27 Seiketsu (Estandarización).....	54
28 Shitsuke (Disciplina).....	55
29 Trabajadores que están obligados a usar equipos de protección individual por tipo de equipo.....	56
30 Trabajadores que están obligados a usar equipos de protección individual por tipo de equipo en el sector Industria.....	57
31 Instructores de salud ocupacional.....	59
32 Elementos de higiene industrial.....	61
33 Personas a cargo de la seguridad industrial.....	62
34 Causas del daño laboral.....	63
35 Representación de la ocurrencia de los accidentes.....	65
36 Causas de las enfermedades profesionales.....	66
37 Información general, Matriz PGV, desarrollado por el IESS.....	75
38 Proceso de análisis para estimar el riesgo.....	77
39 Señalización de extintores (inexistentes).....	78
40 Extintor industrial sin señalización.....	79
41 Evaluación del sistema de D.C.I.....	80
42 Señalética en muy mal estado.....	81
43 Parqueaderos sin señalética.....	82
44 Evaluación del sistema de señalización.....	83
45 Cajetines sin protección ni señalización.....	83
46 Evaluación del sistema de señalización.....	84
47 Puestos de trabajo sucios, materiales y elementos mecánicos inutilizables...	86
48 Evaluación del sistema de orden y limpieza.....	88

49	Trabajo sin EPI's y sus consecuencias.....	88
50	Evaluación del estado de EPI's.....	91
51	Posturas al momento de trabajar.....	92
52	Sistemas evaluados independientemente.....	92
53	Resultado general de evaluaciones. (Diagrama columna).....	92
54	Resultado general de evaluaciones. (Diagrama de pastel).....	93
55	Trabajo de lubricación sin protección.....	94
56	Manipulación de aceites sin EPI's.....	95
57	Productos químicos almacenados de forma inadecuada.....	96
58	Valoración de acuerdo al tipo de riesgo.....	96
59	Valoración de riesgos área de lubricación.....	97
60	Deficiencias en el sistema eléctrico.....	98
61	Trabajo con superficies o materiales calientes sin protección.....	99
62	Manipulación de factores químicos (baterías).....	99
63	Sistema eléctrico defectuoso.....	100
64	Valoración de acuerdo al tipo de riesgo.....	100
65	Valoración de riesgos área de mantenimiento eléctrico automotriz.....	101
66	Radiaciones no ionizantes.....	102
67	Obstáculos en el piso.....	102
68	Proyección de sólidos o líquidos.....	103
69	Superficies o materiales calientes.....	103
70	Gases en el proceso de soldadura.....	104
71	Manejo de inflamables y/o explosivos.....	105
72	Sistema eléctrico en mal estado.....	106
73	Valoración de acuerdo al tipo de riesgo.....	106
74	Valoración de riesgos en el área de soldadura.....	106
75	Obstáculos en el piso.....	108
76	Manejo de herramienta cortante y/o punzante.....	108
77	Caída de objetos en manipulación.....	109
78	Levantamiento manual de objetos.....	110
79	Valoración de acuerdo al tipo de riesgo.....	111
80	Valoración de riesgos área de mantenimiento mecánico.....	112
81	Oficinas sin aire acondicionado.....	112
82	Posición forzada.....	113
83	Uso de pantallas de visualización.....	113
84	Valoración de acuerdo al tipo de riesgo.....	114
85	Valoración de riesgos área Administrativa.....	115
86	Única Lámpara en muy malas condiciones.....	115
87	Espacio físico reducido.....	116
88	Obstáculos en el piso.....	117
89	Desorden.....	117
90	Manejo de herramientas cortantes y/o punzantes.....	118
91	Proyección de sólidos y líquidos.....	119
92	Valoración de acuerdo al tipo de riesgo.....	120
93	Valoración de riesgos área de torno.....	121
94	Evaluación en conjunto por riesgos en el MTOP – DPCH.....	122
95	Valoración general de riesgos (diagrama pastel).....	123
96	Valoración general de riesgos (Diagrama de columnas).....	123
97	Uso del extintor.....	136
98	Manera de evitar ángulos vivos.....	143
99	Dimensiones mínimas de las vías peatonales y separación entre máquinas.....	144
100	Características del recipiente para desechos.....	151
101	Símbolo de reciclable.....	152
102	Identificación por colores de los recipientes.....	153

103	Símbolo del marcado “CE”	157
104	Marcado “CE” y sus categorías	157
105	Elementos principales para el casco de seguridad	160
106	Ejemplos de gafas de protección	162
107	Marcado de los oculares	163
108	Marcado de la montura	163
109	Orejeras	165
110	Equipo filtrante sin mantenimiento	166
111	Equipo con filtro recambiable	166
112	Protección para brazos y manos	168
113	Tipos de calzado de seguridad	170
114	Elementos del calzado de uso profesional	170
115	Organigrama estructural propuesto para emergencias en la unidad de talleres	175
116	Número de personas vs tiempo (proceso de evacuación)	178
117	Residuos sólidos urbanos	180
118	Baterías consideradas residuos peligrosos	181
119	Aceites líquidos y usados	181
120	Neumáticos desechados al medio ambiente	182
121	Chatarra y maquinaria desechada	183
122	Drenaje para aceites utilizados	184
123	Desechos sólidos	184
124	Recipiente para desechos sólidos	185
125	Desechos líquidos	186
126	Porcentaje de valoración de riesgos en general	188
127	Seguridad vs. Inseguridad (diagrama de barras)	189

SIMBOLOGÍA

e	Espesor	cm
l	Longitud	M [cm]
v	Voltaje	Voltios
Ø	Diámetro	cm

LISTA DE ABREVIACIONES

A	Área
ANSI	Instituto Nacional de Normas Americanas
Art.	Artículo
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CE	Conformidad Europea
CO ₂	dióxido de carbono
D.C.I.	Defensa Contra Incendios
DPCH	Dirección Provincial de Chimborazo
EN	Normas Europeas
EPI	Equipo de Protección Individual
EPI's	Equipos de protección individual
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ISO	Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)
MRL	Ministerio de Relaciones Laborales
msnm	Metros sobre el nivel del mar
MTOP	Ministerio de transportes y Obras Publicas
Nº	Número
NFPA	Asociación de Protección de Fuego Nacional (National Fire Protection Association)
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización mundial de la salud
OSHA	Administración de Salud y Seguridad Profesional (Occupational Safety Health Administration)
OWAS	Ovako Working Posture Analysis System
PDV's	Pantallas de Visualización
PGV	Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad
PQS	Polvo Químico Seco
RULA	Evaluación Rápida de Miembros Superiores (Rapid Upper Limb Assessment)
SS – HH	Servicios Higiénicos
SST	Seguridad y Salud en el Trabajo

TV	Televisión
UNE	Una Norma Española
USS	Unidad de Seguridad y Salud
UV	Ultra Violeta
I_{DM}	Índice de la Duración Media
I_G	Índice de Gravedad
I_I	Índice de Incidencia

LISTA DE ANEXOS

- A** Diagramas de procesos para el mantenimiento de maquinaria y vehículos
- B** Datos por riesgos
 - B.1** Datos por riesgos área administrativa
 - B.2** Datos por riesgos taller de mantenimiento eléctrico
 - B.3** Datos por riesgos taller de lubricación
 - B.4** Datos por riesgos taller de mantenimiento de maquinaria y automotriz
 - B.5** Datos por riesgos taller de soldadura
 - B.6** Datos por riesgos taller de torno
 - B.7** Evaluación general de talleres
- C** Fichas de evaluación de riesgos
 - C.1** Ficha de evaluación de D.C.I
 - C.2** Ficha de evaluación de señalización
 - C.3** Ficha de evaluación de instalaciones eléctricas
 - C.4** Ficha de evaluación de orden y limpieza
 - C.5** Ficha de evaluación de EPI's
 - C.6** Diagnostico general de fichas de evaluación
- D** Miembros del MTOP – DPCH
- E** Layout general
- F** Identificación de áreas de arreglo y mantenimiento mecánico
- G** Ubicación de recipientes para desechos solidos
 - G.1** Diseño de recipientes para desechos metálicos
- H** Ejemplo de marcado CE
 - H.1** Folleto informativo
- I** Equipos de Protección Individual (EPI's)
- J** Tabla de capacitaciones
- K** Mapa de riesgos

- K.1** Mapa de riesgos primer piso
- K.2** Mapa de riesgos segundo piso
- L** Propuesta de señalización
 - L.1** Propuesta de señalización primer piso
 - L.2** Propuesta de señalización segundo piso
- M** Mapa de evacuación
 - M.1** Mapa de evacuación primer piso
 - M.2** Mapa de evacuación segundo piso
- N** Matriz PGV
- O** Matriz de objetivo general
- P** Gestión preventiva
 - P.1** Gestión preventiva para el área administrativa
 - P.2** Gestión preventiva para el área mantenimiento automotriz y maquinaria
 - P.3** Gestión preventiva para el área de torno
 - P.4** Gestión preventiva para el área de soldadura
 - P.5** Gestión preventiva para el área de mantenimiento electromecánico
 - P.6** Gestión preventiva para el área de lubricación
- Q** Propuesta de ubicación de extintores
 - Q.1** Propuesta de ubicación de extintores primer piso
 - Q.2** Propuesta de ubicación de extintores segundo piso
- R** Tablas de costos de implementación

RESUMEN

El programa de seguridad industrial elaborado para el Ministerio de Transporte y Obras Públicas – Dirección Provincial de Chimborazo tiene como objetivo fundamental impulsar una política de seguridad y salud del trabajo acorde a normas, reglamentos y leyes sobre seguridad industrial, logrando un ambiente de trabajo seguro, ordenado y limpio donde sus trabajadores se desempeñen eficientemente, reduciendo en gran parte el riesgo de sufrir incidentes o accidentes que produzcan detención o retroceso en el proceso de gestión.

Se realizó una evaluación práctica a los sistemas de: prevención y control de incendios, orden y limpieza, señalización, factores por riesgos (físicos, mecánicos, químicos, etc.), equipos de protección individual, etc., permitiendo un estudio muy detallado de todos y cada uno de estos factores y un diagnóstico preciso sobre las áreas a trabajar.

Por medio de los indicadores de estas fichas se procedió a la identificación de los riesgos mediante la matriz de estimación cualitativa y control por área y puesto de trabajo, matriz que se utiliza en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, a los mismos se les realizó su cualificación o estimación por el método de triple criterio, (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad), una vez identificado esto se procede a la gestión preventiva a través de los siguientes controles de ingeniería: en la fuente, en el medio de transmisión, en el trabajador y con los complementos de apoyo, para mitigar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

La implementación del programa de seguridad industrial constituye una guía que vela por el bienestar personal, por ende mejora la seguridad y salud en el trabajo dentro de los talleres en estudio unido a una buena práctica organizativa donde se apliquen las exigencias requeridas en seguridad industrial solicitadas por el IESS, y socialice al talento humano acerca de los beneficios en materia de seguridad industrial.

ABSTRACT

This industrial safety program was prepared for the Transport and Public Works Ministry – Provincial Office of Chimborazo. The main objective is to launch a security and health policy according to the stated norms, regulations, and laws set for industrial security. This way a safe, orderly, and clean working place can be achieved for staff to work more efficiently. Risk if accidents or incidents that stop people from working will be diminished.

The following aspects have been evaluated: fire prevention and control, neatness and cleanliness, signaling, risk factors (physical factors, mechanical factors, chemicals factors, etc.), personal protective equipment, etc. This has allowed having a very detailed study of all these aspects and a precise diagnosis on the areas to work.

The indicators on this card led to risk identification by using a qualitative matrix for estimation and control per area and per working position. This matrix is used by the Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Ecuadorian Social Security Institute). The indicators have been qualified and estimated by the triple criterion method (Probability, Severity, and Vulnerability). Having identified this, preventive management comes through the following engineering controls: source, transmission environment, working people, and support complements. All this has been done to mitigate risks in working places.

The implementation of this industrial safety program is a guide that ensures personal wellbeing; therefore, safety and health improves in staff within working places such as in the studied workshops along with good organization in which all the Ecuadorian Social Security Institute required demands are met. Benefits of industrial security should be socialized among all workers.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La revolución industrial marca el inicio de la seguridad industrial como consecuencia de la aparición de la fuerza del vapor y mecanización de la industria, lo que produjo el incremento de incidentes, accidentes y enfermedades laborales.

Las instalaciones industriales incluyen una gran variedad de operaciones de minería, transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de desperdicios que tienen peligros inherentes que requieren un manejo cuidadoso.

No obstante el nacimiento de la seguridad industrial no fue simultáneo, debido a la degradación y a las condiciones de trabajo.

En 1833 se iniciaron las primeras instalaciones gubernamentales en seguridad pero en 1850 se hicieron cambios en base a recomendaciones hechas por los trabajadores. La legislación acortó la jornada de trabajo estableció un mínimo de edad para niños trabajadores e hizo mejoras en las condiciones de seguridad.

En este siglo cuando la seguridad industrial alcanza un importante desarrollo, que se sustenta en la creación de la Asociación Internacional de protección de los trabajadores. En la actualidad la Organización Internacional de Trabajadores (OIT), constituye el organismo rector de los principios referente a la seguridad del trabajador desde una visión más integral.

En el Ecuador se han incorporado procesos más exigentes a empresas privadas y estatales a través del cumplimiento de normas de aplicación de la seguridad industrial a través del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Ministerio de Relaciones laborales (MRL) entre otros.

En este contexto los gobiernos seccionales no han implementado como política de trabajo los sistemas de seguridad como es el caso de los talleres Tapi del MTOP de Chimborazo. Los avances tecnológicos exigen la aplicación de nuevos sistemas de calidad, control y seguridad, con el propósito de precautelar la vida de las personas, mejorar la productividad institucional, en tal razón no existe una unidad de seguridad y salud (USS) del trabajo ni el reglamento interno de aplicación que hagan posible el cumplimiento de mandatos constitucionales y el desarrollo sustentable institucional.

1.2 Justificación

En los últimos años se han ido conociendo diversas patologías directamente relacionadas con la actividad laboral, las cuales afectan sin distinción, a las categorías laborales. El insomnio, depresiones, estrés, etc. son síntomas característicos de algunas de las enfermedades más habituales registradas; sin embargo la mayoría de instituciones se olvidan de la seguridad y salud laboral del trabajador, considerándolas como un desperdicio de tiempo y dinero, sin pensar que son una inversión.

El supuesto problema de "aumento de costos" que generaría la implementación de un Sistema de la Seguridad y Salud en el Trabajo: este aumento no es real si se hace una integración correcta con los sistemas de calidad y ambiental; al mismo tiempo aumentar la seguridad y salud en el trabajo propende a la disminución de costos por accidentes.

El compromiso del MTOP, es impulsar una política de seguridad y salud del trabajo, acorde a las normas, reglamentos y leyes sobre seguridad industrial, logrando un ambiente de trabajo seguro, ordenado y limpio donde sus trabajadores se desempeñen eficientemente, reduciendo en gran parte el riesgo de sufrir incidentes o accidentes que produzcan detención o retroceso en el proceso de gestión afectando al cumplimiento de su misión en perjuicio del desarrollo social, es posible el diseño de un programa de seguridad industrial como un instrumento que revolucionará el cumplimiento de los postulados sociales.

La presente investigación tiene como finalidad elaborar un programa de seguridad en el "MTOP" Dirección Provincial de Chimborazo, Institución que cuenta con una gran gama de maquinaria pesada, vehículos livianos y con bodegas de almacenaje de repuestos y materiales, los mismos que deben ser manipulados por medio de un programa de seguridad con el fin de que la institución vaya mejorando constantemente.

La finalidad de ejecutar un programa de seguridad en el MTOP – Dirección Provincial de Chimborazo, permitirá el cumplimiento de la ley y demostrara el compromiso de la institución con sus trabajadores y con la sociedad en general, previniéndoles de accidentes de trabajo, riesgos laborales y contaminación.

De esta manera esta Institución velara por la integridad de los trabajadores al dar la debida seguridad industrial en las diferentes áreas de trabajo en la institución, previniendo así las diferentes enfermedades profesionales que se pueden presentar en la persona afectando a su salud.

El MTOP – Dirección Provincial de Chimborazo preocupado por la salud y seguridad de sus trabajadores se ve en la necesidad de implementar un programa de seguridad con la finalidad de precautelar a todos y cada uno de los trabajadores que forman parte de la institución.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general.* Elaborar un programa de seguridad industrial para cada área de trabajo de los talleres del Ministerio de Transporte y Obras Públicas – Dirección Provincial de Chimborazo.

1.3.2 *Objetivos específicos:*

Realizar el diagnóstico de riesgos actual de la institución.

Identificación de los riesgos según modelo IESS Ecuador.

Realizar el diseño y propuesta de un nuevo programa de seguridad industrial para la institución.

Realizar los documentos técnicos correspondientes al programa de seguridad.

1.4 Marco legal (IESS, 2010)

A continuación se describen algunas disposiciones legales vigentes aplicables en nuestro País y que se utilizara en el presente trabajo.

- Constitución de la República del Ecuador, R. O. 449, 20 de Octubre 2008.
- Decisión 584 de la CAN, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 957 de la CAN, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo. Resolución del Consejo Superior del IESS 741, R. O. 579, 10 Diciembre 1990.

- Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto ejecutivo No.2393, R. O. 565, 17 de noviembre de 1986.
- Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas constante en el Acuerdo Ministerial No. 00174 publicado en el Suplemento del registro Oficial No. 249 de 10 de enero de 2008.
- Código del Trabajo.
- Ley orgánica de servicio publico
- Reglamento para el funcionamiento de los Servicios médicos de empresas. Acuerdo ministerial 1404.
- Normas técnicas INEN
- Resoluciones del IESS.

CAPÍTULO II

2. MARCO CONTEXTUAL

2.1 Base legal de MTOP (DUARTE, 2010 págs. 5-9)



REPÚBLICA DEL ECUADOR

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

SUBSECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS

COORDINACIÓN GENERAL JURÍDICA

Base legal que rige al MTOP (listado de normativa-listado de normativa interna)

A) BASE LEGAL QUE RIGE AL MTOP:

A1. Base Legal.- Listado de normativa que rige a la Institución (por sectores para mayor claridad): (Sector Infraestructura del Transporte):

-LEY DE CAMINOS, publicada en Registro Oficial 285 de 7 de julio de 1964. Reformas: Registro Oficial 7 de 19 de agosto de 1998; y, suplemento del Registro Oficial 544 de 9 de marzo de 2009 (esta última reforma realizada en el Código Orgánico de la Función Judicial, promulgado en el suplemento del Registro Oficial 48 de 16 de octubre de 2009).

Reglamento de aplicación, publicado en el Registro Oficial 567 de 19 de agosto de 1965; reformado con acuerdo 93 constante en el Registro Oficial 324 de diciembre de 1969; y, con decreto 2044 constante en el Registro Oficial 310 de 20 de abril de 2001 (esta última reforma efectuada a base de la decisión 491 sobre pesos y dimensiones de los vehículos, emitida por la Comunidad Andina).

- LEY DE REGISTRO NACIONAL DE EQUIPOS Y MAQUINARIA EMPLEADOS EN CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL, publicada en el Registro Oficial 93 de 3 de julio de 1972.

Reformas: Registro Oficial 680 de 21 de abril de 1995, por Ley 87.

Reglamento de aplicación (Acuerdo Interministerial con Ministerio Finanzas), publicado en Registro Oficial 145 de 15 de septiembre de 1972; reformado con Acuerdo 002, constante en el Registro Oficial 878 de 6 de febrero de 1996.

(Sector de Transporte Terrestre y Ferroviario):

- LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL Publicada en el Suplemento del Registro Oficial 398 de 7 de agosto de 2008, modificada mediante Ley reformatoria publicada en el Suplemento del Registro Oficial 415 de 29 de marzo de 2011.

Reglamento General de aplicación, publicado en el Suplemento del Registro Oficial 604 de 3 de junio de 2009; reformado con Decreto Ejecutivo 551, constante en el Segundo Suplemento del Registro Oficial 331 de 30 de noviembre de 2010. En este sector se generan, por facultad de la misma ley, las resoluciones dictadas por la Comisión Nacional de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

(Sector de Aeronáutica Civil):

- **CODIFICACIÓN LEY DE AVIACIÓN CIVIL**, publicada en el Suplemento del Registro Oficial 435 de 1 de enero de 2007.

- **CODIFICACIÓN DEL CÓDIGO AERONÁUTICO**, publicado en el Suplemento del Registro Oficial 192 de 20 de enero de 2006.

Además de las resoluciones internas, el sector de aeronáutica civil cuenta con varias normas de carácter internacional como las provenientes de la Aviación Civil Internacional.

(Sector de la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial):

- **LEY GENERAL DE PUERTOS**, publicada en el Registro Oficial 67 de 15 de abril de 1976.

- **LEY DE REGIMEN ADMINISTRATIVO PORTUARIO NACIONAL**, publicada en el Registro Oficial 67 de 15 de abril de 1976.

Reformas: Registro Oficial 206 de 2 de diciembre de 1997 (Ley 40).

- **LEY DE FOMENTO DE LA MARINA MERCANTE**, publicada en el Registro Oficial 824 de 3 de mayo de 1979.

- **LEY GENERAL DE TRANSPORTE MARÍTIMO Y FLUVIAL**, publicada en el Registro Oficial 406 de 1 de febrero 1972.

- **LEY DE FACILITACIÓN DE LAS EXPORTACIONES DEL TRANSPORTE ACUATICO**, publicada en el Registro Oficial 901 de 25 de marzo de 1992.

- **LEY DE FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO DEL TRANSPORTE ACUÁTICO Y ACTIVIDADES CONEXAS.**

En general, todas las normas legales mencionadas en el Decreto Ejecutivo 1111, publicado en el Registro Oficial 358 de 12 de junio de 2008, mediante el cual la DIGMER pasa a ser una dependencia administrativa de la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial.

Normas de Creación del MTOP:

Decreto Ejecutivo No. 8, publicado en el Registro Oficial 18 de 8 de febrero de 2007 (crea el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, en sustitución del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones), reformado con Decreto 703, constante en el Registro Oficial 211 de 14 de noviembre de 2007; y, Decreto 857, publicado en el Registro Oficial 257 de 22 de enero de 2008.

Normas de Regulación:

Disposiciones constitucionales (atinentes a los ministros de Estado):

Artículos 151 al 154 de la Constitución de la República.

Leyes conexas (o aquellas que de alguna manera se aplican en el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, en razón de su enlace o vínculo):

-LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA

Publicada en el Suplemento del Registro Oficial 395 de 4 de agosto de 2008.

Reglamento General de aplicación, publicado en el Suplemento del Registro Oficial 588 de 12 de mayo de 2009; reformado con decretos: 1869, publicado en el Suplemento del Registro Oficial 648 de 5 de agosto de 2009; Decreto 143, publicado en el Suplemento del Registro Oficial 71 de 20 de noviembre de 2009; y, Decreto 401, publicado en el Registro Oficial 230 de 7 de julio de 2010.

En este punto deben incluirse las resoluciones emanadas del INCOP; y, las disposiciones derivadas de los Decretos Ejecutivos: 1496, publicado en el Registro Oficial 501 de 7 de enero de 2009 (sobre la obligación de notificar al Instituto Nacional de Pre inversión); 1793 publicado en el Suplemento del Registro Oficial 621 de 26 de junio de 2009 (aplicable a todo tipo de contratación); y, 451, publicado en el Registro Oficial 259 de 18 de agosto de 2010, que contiene las normas que deben observarse en materia de Contratación Pública (ordenes de cambio).

- **LEY DE MODERNIZACIÓN DEL ESTADO** (para concesiones), publicada en el Registro Oficial 349 de 31 de diciembre de 1993.

Reformas: Suplemento del Registro Oficial 144 de 18 de agosto de 2000 (Ley 000); Registro Oficial 194 de 14 de noviembre de 1997 (Ley 111); y, Registro Oficial 483 de 29 de diciembre de 2001 (Ley 56).

Reglamento general de aplicación, publicado en el Suplemento del Registro Oficial 581 de 2 de diciembre de 1994, reformado con decretos: 1768, publicado en el Suplemento del Registro Oficial 361 de 22 de junio de 2004; 18, publicado en el Registro Oficial 12 de 31 de enero de 2007; y, 649, publicado en el Registro Oficial 156 de 19 de septiembre de 1997.

- **LEY DE EJERCICIO PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA,** publicada en el Registro Oficial 709 de 26 de diciembre de 1974.

Reformas: Suplemento del Registro Oficial 395 de 4 de agosto de 2008 (Ley 1).

Reglamento de aplicación, publicado en el Suplemento del Registro Oficial 257 de 18 de enero de 1977, reformado con decretos: 1049, publicado en el Registro Oficial 423 de 21 de abril de 1981; 2783, publicado en el Registro Oficial 788 de 11 de octubre de 1991; 3277, publicado en el Registro Oficial 919 de 21 de abril de 1992; 2805, publicado en el Registro Oficial 722 de 22 de junio de 1995; 1451, publicado en el Registro Oficial 291 de 12 de marzo de 2004; y, 1213, publicado en el Registro Oficial 398 de 7 de agosto de 2008.

2.1.1 Reseña histórica MTOP. En la administración del Dr. Isidro Ayora, presidente de la república (1929-1931) se crea el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

Abarco también a la agricultura y fomento. Le correspondió todo lo relacionado con el estudio construcción, explotación, conservación y financiamiento de obras públicas; vigilancia de las obras municipales; el progreso de la agricultura y del comercio en todas sus ramas. Fomento la producción agrícola e industrial y su transporte.

Las funciones q le correspondían en ese entonces fueron las siguientes: los caminos y ferrocarriles; las obras portuarias marítimas y fluviales, los canales de navegación y los trabajos necesarios para la buena conservación de las playas del mar y de las riveras de los ríos; correos, telégrafos y teléfonos, administración y mejoramiento de líneas postales y la instalación de estaciones radio telegráficas del estado.

Para el despacho de los diversos asuntos determinados, el Ministerio además de la Subsecretaría respectiva, contaba con el Director General de Obras Públicas, el de agricultura; los directores de correos y telégrafos.

El 9 de julio de 1929 por decreto supremo No. 92. De la Asamblea Nacional se produce la creación definitiva. Con estos antecedentes el Ministro de obras públicas en el gobierno del presidente León Febres Cordero, Ing. Alfredo Burmeo, mediante el acuerdo ministerial No. 037 del 15 de octubre de 1984, declara como fecha oficial del Ministerio de Obras Públicas el 9 de julio.

El 15 de enero del 2007 el presidente de la República Ec. Rafael Correa Delgado, mediante ejecutivo 053 cambia la estructura de este portafolio y crea el Ministerio de Transporte y Obras Públicas con cuatro subsecretarías.

a) Obras Públicas y Comunicaciones

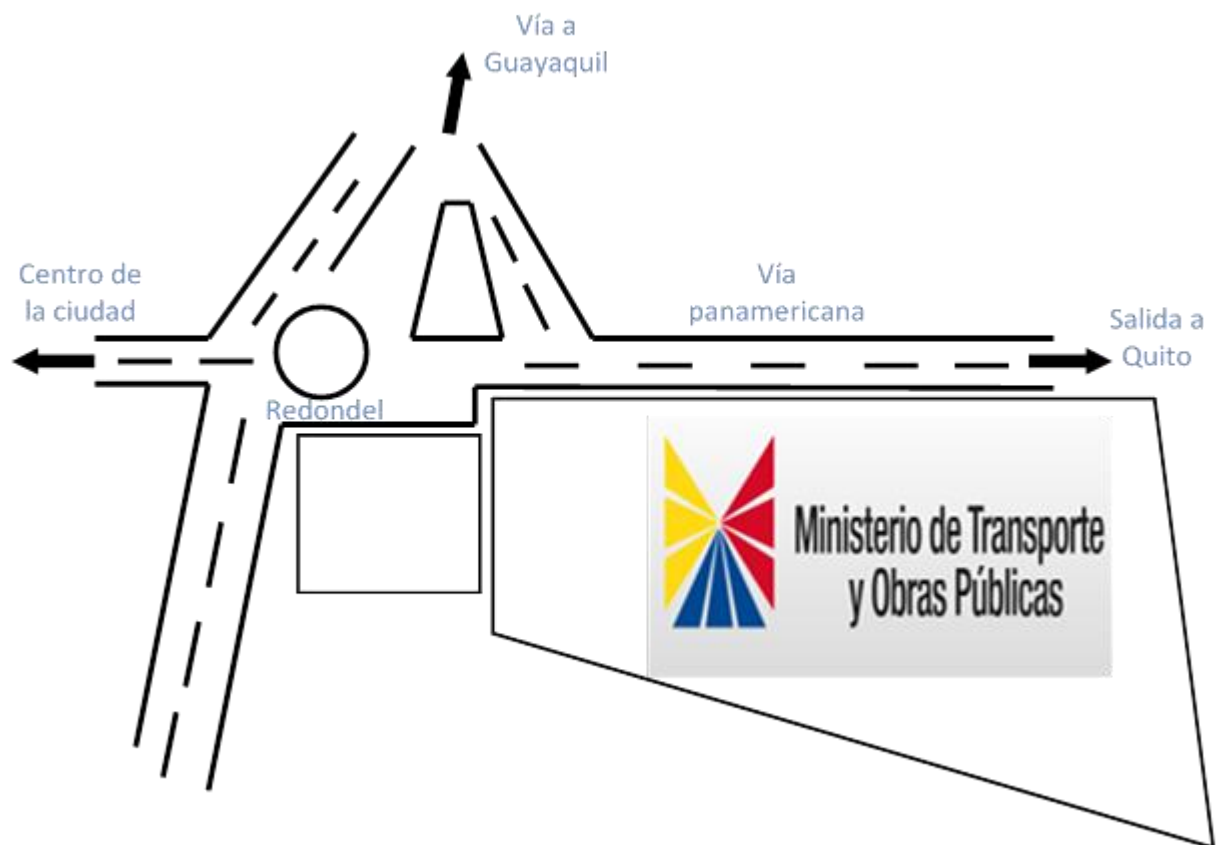
b) De Transporte Vial y Ferroviario

c) De Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial

d) De Aeropuertos y Transporte aéreo

La dirección principal del MTOP está ubicada en la ciudad de Quito en las calles Juan León Mera y La Niña, ente desde donde se dirigen todas las Direcciones provinciales del resto del País, una de las cuales es el MTOP – Dirección Provincial de Chimborazo.

Figura 1. Ubicación del MTOP – DPCH



Fuente: Autor

2.1.2 Miembros del MTOP Chimborazo

(Ver Anexo D)

2.1.3 Datos generales de la Provincia de Chimborazo (Wikipedia, 2005). La provincia de Chimborazo, conocida como la «provincia de las altas cumbres», debido a que en ella se encuentran algunas de las cumbres más elevadas del Ecuador, está situada en la zona central del pasillo interandino. En la cordillera occidental se encuentra el volcán Chimborazo, que da nombre a la provincia, con una altura de 6.310 msnm. Tiene una población total de 458.581 habitantes, según datos del Censo de población y vivienda 2010. Siendo la novena provincia más poblada del Ecuador.

La capital de la provincia es Riobamba, conocida como «la sultana de los Andes». Se encuentra a una altitud de 2.754 msnm.

La Provincia de Chimborazo podrá ser notoria en contar con el área metropolitana más poblada del país en donde la mayoría viven en sentido rural en vez de urbano. Con 325.448 habitantes de ellas casi 180.000 viven en los cascos urbanos de Riobamba, Colta, Guano y Chambo y el restante de la población de esta conurbación viven en los centros poblados rurales de los 4 cantones mencionados.

- Al norte con la provincia de Tungurahua.
- Al oeste con la provincia de Bolívar.
- Al sur con las provincias de Cañar y Guayas.
- Al este con la provincia de Morona Santiago.

Tiene una superficie cercana a los 6.000 km²

División Política

Se divide en 10 cantones y 61 parroquias. Los cantones son:

Figura 2. Mapa de la provincia de Chimborazo



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Chimborazo

Cantones de la provincia de Chimborazo

- Alausí: (capital) Alausí
- Colta: (capital) Villa la Unión (Cajabamba)
- Cumandá: (capital) Cumandá
- Chambo: (capital) Chambo
- Chunchi: (capital) Chunchi
- Guamote: (capital) Guamote
- Guano: (capital) Guano
- Pallatanga: (capital) Pallatanga
- Penipe: (capital) Penipe
- Riobamba: (capital del cantón y provincia) Riobamba.

Indicadores

Datos demográficos

- Población total: 458.581 Censo 2010 datos oficiales
 - Mujeres: 239.180 (47.2%)
 - Hombres: 219.401 (52.8%)
- Población urbana: 187.119
- Población rural: 271.462
- Edad media de la población (años): 29.2
- Tasa de crecimiento anual (%): 1.42
- Promedio de hijos por hogar: 1.6 hijos
- Promedio de personas por hogar: 3.7 personas

Demografía

Según su cultura, más no por su fisonomía, los Chimborazenses se identificaron como:

- Población mestiza (%): 58.4
- Población indígena (%): 38
- Población blanca (%): 2.2
- Población afroecuatoriana (%): 1.1
- Población montubia (%): 0.3
- Otros grupos (%): 0.1

Indicadores socio económicos

- Analfabetismo (%>=15 años): 13.5
- Analfabetismo digital (%>=10 años): 42.1
- Promedio de años de escolaridad (%>=10 años): 8.1

El analfabetismo digital refiere al porcentaje de ciudadanos sin conocimiento del uso de materiales tecnológicos en este caso manejo de computadores y de Internet.

Indicadores de agua y saneamiento

- Agua entubada (rural) (%): 13,62
- Número de viviendas con agua entubada: 8.183.

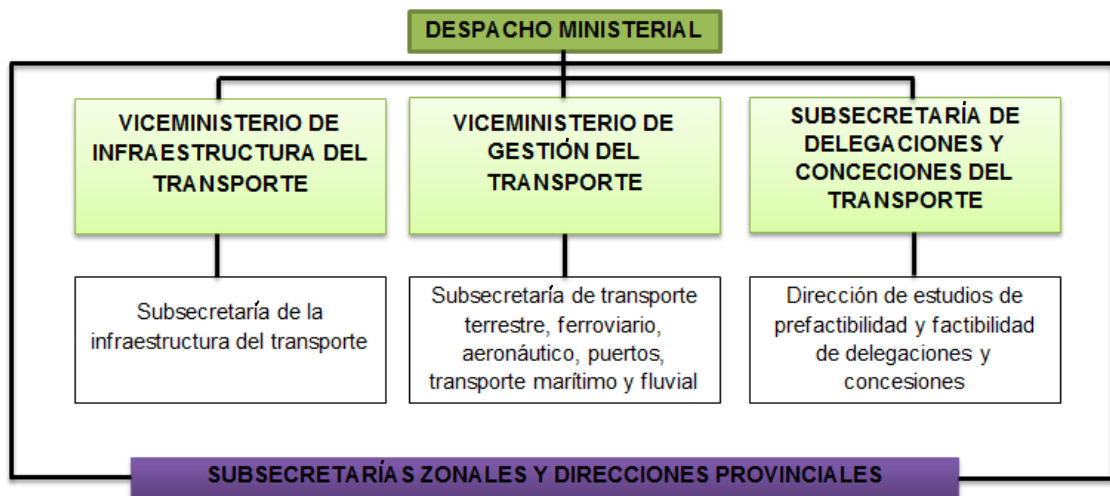
2.1.4 *Filosofía del MTOP Chimborazo:*

2.1.4.1 *Misión Institucional.* Como entidad rectora del Sistema Nacional del Transporte Multimodal formula, implementa y evalúa políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos que garantizan una red de Transporte seguro y competitivo, minimizando el impacto ambiental y contribuyendo al desarrollo social y económico del País.

2.1.4.2 *Objetivos Institucionales.* Contribuir al desarrollo del País a través de la formulación de políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos que garanticen un sistema nacional de transporte intermodal y multimodal, sustentado en una red de transporte con estándares internacionales de calidad. Alineados con las directrices económicas, sociales, medioambientales y el Plan Nacional de Desarrollo.

2.1.5 *Estructura orgánica.* La estructura orgánica de gestión organizacional por procesos del Ministerio de transporte y obras Públicas, está conformada por unidades técnicas, jurídicas, administrativas y financieras interrelacionadas y comprometidos con la misión y el desarrollo institucional y define su Estructura orgánica sustentada en la misión y objetivos Institucionales.

Figura 3. Estructura orgánica del MTOP



Fuente: <http://www.obraspublicas.gob.ec/organigrama-del-ministerio-de-transporte-y-obras-publicas/>

2.1.6 *Procesos Habilitantes*

2.1.6.1 Gestión de recursos Humanos. La unidad de administración de recursos humanos se gestionara a través de:

1. Recursos humanos.
2. Dispensario medico

2.2 **Descripción del personal**

2.2.1 Nivel de preparación y clasificación funcional del personal que labora dentro de los talleres (MTOP - CHIMBORAZO, 2012).

1.
 - Angos Lluvi Juan Carlos
 - Bachiller
 - Soldador
2.
 - Carrillo Martínez Jorge Eduardo
 - Bachiller
 - Mecánico 1
3.
 - Guamán Asqui Juan
 - Instrucción primaria
 - Ayudante de mecánica 1

4. - Flores Segovia Luis
 - Tecnólogo mecánica automotriz
 - Mecánico 2

5. - Logroño Santillán David
 - Tecnólogo electromecánico
 - Electromecánico

6. - Pilco Rómulo
 - Instrucción Primaria
 - Lubricador

7. - Ponce Machado Hugo
 - Bachiller
 - Tornero

8. - Saa Shwarz Walter
 - Bachiller
 - Ayudante de mecánica 2

9. - Ing. Juan Carvajal
 - Instrucción superior
 - Jefe de talleres

10. - Ing. Enma Pazmiño
 - Instrucción superior
 - Administración de combustibles, bodegas y repuestos

11. - Ing. Luis Jaya
 - Instrucción superior
 - Jefe de equipos

2.2.2 *Layout general de unidades administrativas y talleres. (Ver Anexo E).*

CAPÍTULO III

3. MARCO TEÓRICO

La importancia de la seguridad y salud en el trabajo se aprecia si se considera que la mitad de la población adulta trabaja en algún tipo de industria, en condiciones con frecuencia inadecuadas.

Tiene relación directa con la capacidad productora de la población y por lo tanto con la economía nacional, es así que la población activa o trabajadora de un País constituye un porcentaje muy alto del total que varía entre el 30% y el 50 % , el grupo es importante y es de más peso si se tiene presente que la mayoría de la población activa es la masa trabajadora: industrial, agrícola, minera, petrolera, pesquera, manufacturera, etc., que es la que directamente genera la producción total nacional.

La seguridad y la higiene en el trabajo son aspectos que deben tenerse en cuenta en el desarrollo de la vida laboral de la empresa, esa es su importancia, su regulación y aplicación por todos los elementos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

El enfoque técnico – científico da una visión de conjunto de la seguridad y la higiene siguiendo técnicas analíticas, operativas y de gestión, es símbolo de desarrollo. Los responsables de la seguridad e higiene deben saber que hacer en cada caso, como hacerlo y como conseguir que lo hagan los demás, y sobre todo, que se haga bien (calidad).

Una buena prevención de los riesgos profesionales, basados en un profundo conocimiento de las causas que los motivan y en las posibilidades que hay a nuestro alcance para prevenir los problemas, evitara consecuencias muy negativas para el perfecto desarrollo de la vida laboral.

La competitividad tan exigida puede lograrse mediante la integración de la seguridad e higiene del trabajo en todos los campos profesionales de la empresa.

Basándonos precisamente en el concepto de seguridad industrial, la tendencia actual en este campo nos debe llevar a conseguir una mejor calidad de vida y condiciones de trabajo a fin de evitar que la salud del hombre que trabaja pueda resultar afectada por las condiciones que él mismo creó.

Figura 4. Seguridad e higiene industrial

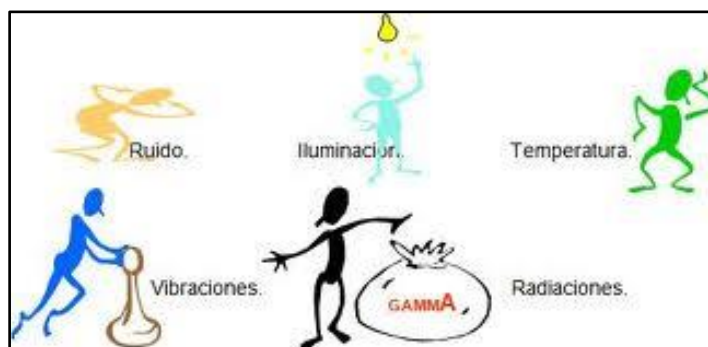


Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos10/sehig/sehig.shtml>

3.1 Factores de riesgo

3.1.1 Factores físicos

Figura 5. Factores físicos



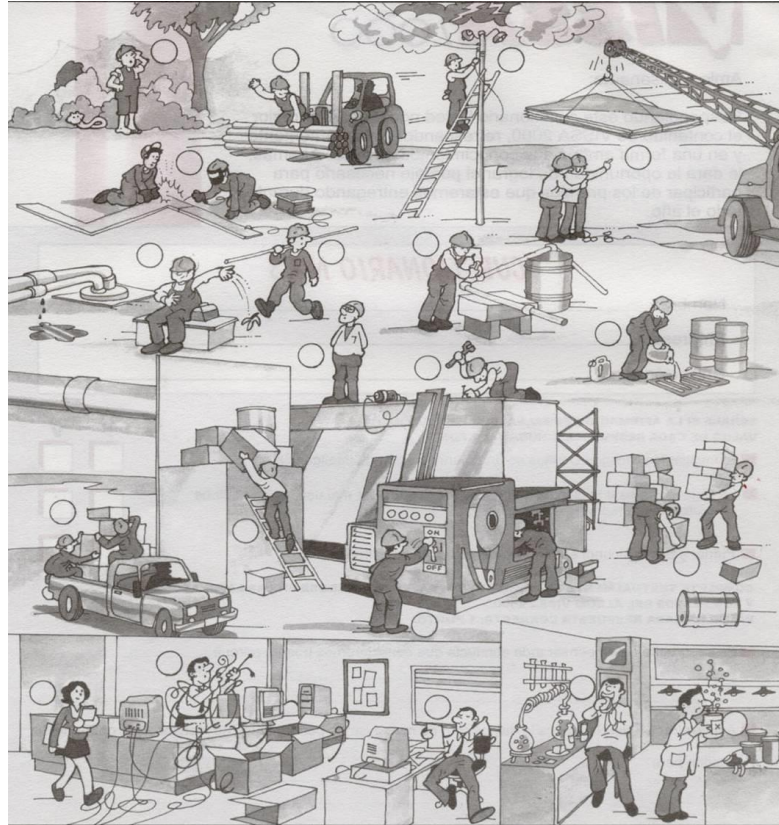
Fuente: <http://www.emagister.com>

Son fuentes de energía, no materiales, presentes en los lugares de trabajo que pueden provocar daños por si solos o combinados con otros factores pueden ser:

- Iluminación
- Temperatura
- Ruido
- Vibración
- Radiación

3.1.2 Factores mecánicos

Figura 6. Ejemplos de factores mecánicos



Fuente: <http://www.emagister.com>

Los factores mecánicos cuando se trabaja con maquinaria pueden ser: Golpes, enganches, arrastres, aplastamientos, cortes, etc.

3.1.3 Factores químicos

Figura 7. Ejemplo de factores químicos



Fuente: <http://www.emagister.com>

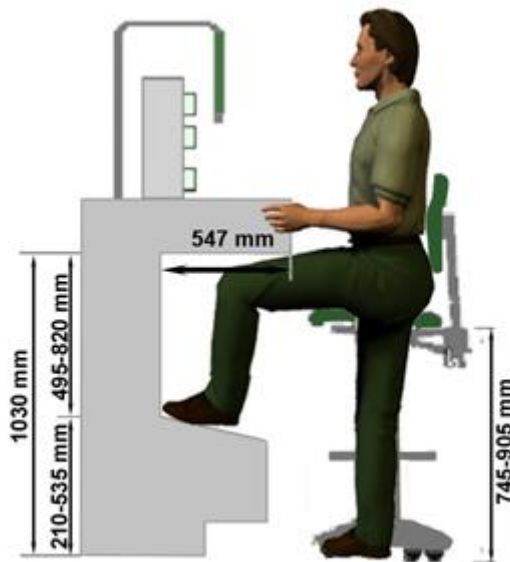
Los productos químicos utilizados en el trabajo (sólidos, líquidos o gases) pueden ocasionar graves infecciones: neumoconiosis, silicosis, dermatosis, etc.

3.1.4 Factores biológicos. Comprenden microorganismos que pueden causar enfermedades. Tal es el caso de las bacterias, virus, hongos, parásitos.

Las vías de entrada de los contaminantes en el organismo son: vía respiratoria, vía dérmica, vía digestiva, vía parenteral (heridas).

3.1.5 Factores ergonómicos

Figura 8. Ergonomía del cuerpo



Fuente: <http://www.google.com.ec/search?q=imagenes+ergonomia&tbm>

3.1.6 Factores psicosociales

Este tipo de riesgos se refieren tanto a los derivados de la carga de trabajo (ya sea carga física o mental), como de la propia organización del trabajo (Jornada, tareas realizadas, dirección), tiene como consecuencia la fatiga del trabajador, estrés, dolores y contracturas musculares, lesiones de espalda, trastornos gastrointestinales, etc.

Figura 9. Factor psicosocial



Fuente: http://www.respyn.uanl.mx/ix/3/articulos/factores_psicosociales_y_mobbing.htm

3.1.7 Riesgos de incendio

El fuego está constituido por tres elementos:

- El calor (una temperatura alta se puede lograr con fricción)
- El oxígeno (casi siempre existe porque el aire lo contiene en un 21% y el fuego requiere de un 16%)
- El combustible (se denomina así a algún material que pueda encenderse sólido líquido o gaseoso). El fuego ocurre cuando se lleva a cabo esta rápida oxidación o incendio.
- Se le considera como incendio a todo tipo de fuego no controlado cause o no daños directos.

Clasificaciones del fuego

Clase "A"

Es aquel fuego que se produce y desarrolla en materiales combustibles sólidos comunes, (madera, papel, trapos, cartón, algodón, formica, cueros, anime, plásticos, etc. Se representa con la letra "A" dentro de un triángulo color verde.

Figura 10. Fuego clase "A"



Fuente: <http://bomberosk2.galeon.com/aficiones831076.html>

Clase "B"

Este fuego que se produce y desarrolla sobre la superficie de líquidos inflamables y combustibles por la mezcla de vapores y aire, (derivados del petróleo, aceites, gasolina, kerosén, butano, pinturas, acetona, etc.). Se representa con la letra "B" dentro de un cuadrado color rojo.

Figura 11. Fuego clase "B"



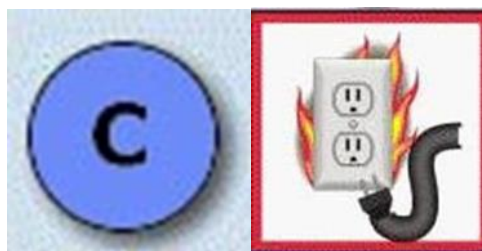
Fuente: <http://bomberosk2.galeon.com/aficiones831076.html>

Clase "C"

Los fuegos clase C son los que comúnmente identificamos como "fuegos eléctricos". En forma más precisa, son aquellos que se producen en "equipos o instalaciones bajo carga eléctrica", es decir, que se encuentran energizados.

Su símbolo es la letra C, en color blanco, sobre un círculo con fondo azul.

Figura 12. Fuego clase "C"



Fuente: <http://bomberosk2.galeon.com/aficiones831076.html>

Clase "D"

Es aquel fuego que se produce y desarrolla en metales combustibles o reactivos (aluminio, magnesio, sodio, potasio, cobre, etc.), estos metales arden a altas temperaturas, y exhalan suficiente oxígeno para mantener la combustión. Pueden reaccionar violentamente con el agua u otros químicos y deben ser manejados con cautela. Se representa con la letra "D" dentro de una estrella de 5 puntas color amarillo.

Figura 13. Fuego clase "D"



Fuente: <http://bomberosk2.galeon.com/aficiones831076.html>

Fuegos Clase "K"

Es aquel fuego que se produce y se desarrolla en los extractores y filtros de campanas de cocinas, donde se acumula la grasa y otros componentes combustibles que al alcanzar altas temperaturas produce combustión espontánea. Su símbolo es un cuadrado de color negro con una K de color blanco en su interior.

Figura 14. Fuego clase “K”



Fuente: <http://bomberosk2.galeon.com/aficiones831076.html>

Métodos y agentes de extinción (CORTÉS DÍAZ, 2007 págs. 274, 275).

Agua

Es la sustancia extintora más utilizada. Actúa como refrigerante y como sofocante de los incendios, ya que al evaporarse produce vapor de agua que cubre el fuego dificultando el aporte de oxígeno.

Espumas

Son burbujas de aire o gas, en base generalmente acuosa, que flotan en la superficie de los líquidos debido a su baja densidad impidiendo que el combustible continúe en contacto con el aire.

Anhídrido carbónico

Es un gas que se licua por compresión y enfriamiento debiéndose almacenar en recipientes adecuados, ya que su presión es de 60 atmósferas a temperatura ambiente. Al descargar el CO₂ fuera del recipiente se expande produciéndose una especie de nieve carbónica, la cual actúa como sofocante. Al igual que el polvo normal, tampoco el CO₂ apaga las brasas.

Polvos

Se emplean tres tipos de polvos:

- Polvo normal B, C (NOM-106-STPS-1994).
- Polvo antibrasa A, B, C (polivalente) (NOM-104-STPS-2001)
- Polvos especiales

Básicamente los polvos normales y polivalentes son sales metálicas con algunos aditivos, siendo el bicarbonato sódico o potásico el componente básico de los polvos normales, los polvos normales además de tener buenas cualidades extintoras son buenos inhibidores (impiden la reacción en cadena).

Tabla 1. Clasificación de los extintores según la clase de fuego

	CLASES DE FUEGO				
TIPO DE EXTINTOR	 COMBUSTIBLES SÓLIDOS ORDINARIOS	 LÍQUIDOS Y GASES INFLAMABLES	 EQUIPOS ELÉCTRICOS ENERGIZADOS	 METALES ALCALINOS	 ACEITES Y GRASAS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL
A BASE DE AGUA	SI EXCELENTE	NO PELIGRO DE DERRAME Y SALPICADURAS	NO PELIGRO DE SHOCK ELÉCTRICO	NO REACCIÓN VIOLENTA	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE ESPUMA	SI	SI EXCELENTE	NO PELIGRO DE SHOCK ELÉCTRICO	NO REACCIÓN VIOLENTA	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE DÍÓXIDO DE CARBONO	NO SI (COMPLEMENTAR CON AGUA)	SI CON VIENTO POCO EFICAZ NO PELIGRO DE DERRAME Y SALPICADURAS	SI EXCELENTE	NO	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE HALONES	SI	SI	SI EXCELENTE	NO	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE REEMPLAZANTES DE HALONES	SI	SI	SI EXCELENTE	NO	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE POLVO QUÍMICO SECO BC	NO	SI EXCELENTE	SI	NO	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE POLVO QUÍMICO SECO TRICLASE	SI	SI	SI	NO	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE POLVO QUÍMICOS ESPECIALES	NO	NO	NO	SI SEGÚN MATERIAL	NO NO ES ESPECÍFICO PARA ESTE USO
A BASE DE ACETATO DE POTASIO	NO	NO	NO	NO	SI

Fuente: <http://www.misextintores.com/lci/tabla-para-una-rapida-clasificación-de-los-extintores>

3.1.8 Colores de seguridad:

- a) Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o construirla por sí mismos. En la tabla 2, se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso según Norma Ecuatoriana INEN 439.

Tabla 2. Colores de seguridad

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PERCEPCIONES
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro – alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un E.P.I
Verde	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos89/normativa-colores-seguridad-industrial>

- b) Cuando se requiere un color de contraste este debe ser blanco o negro según se indica en la tabla 3.

Tabla 3. Colores de contraste

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Fuente: <http://www.proteccioncivil.tv/articulos/senalizacion.html>

- c) Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación. El color es junto con el ojo humano, el otro elemento fundamental de la señalización óptica. La sensación del color queda determinada cuantitativamente mediante:
- El tono o variación cualitativa del color, caracterizado por la longitud de onda dominante.
 - La saturación o pureza, que es la cantidad de blanco y/o negro añadido al tono.
 - La luminosidad o capacidad de reflejar la luz blanca que incide sobre el color, que está determinada por el valor flujo luminoso.

3.1.9 Tipos de señalización. Señalización es el conjunto de estímulos que condiciona la actuación de las personas que lo captan frente a determinadas situaciones que se pretenden resaltar. La señalización de seguridad tiene como misión llamar la atención sobre los objetos y situaciones que pueden provocar peligros así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad en los centros locales de trabajo.

Los principios fundamentales de la señalización son:

- La información debe resultar eficaz pero hay que tener en cuenta que en ningún caso elimina el riesgo.
- El hecho de que la empresa utilice un sistema eficaz de señalización no invalida la puesta en marcha de las medidas de prevención que sean necesarias.
- El adecuado conocimiento de la señalización por parte de los trabajadores implica la responsabilidad del empresario de formar a los mismos.

En función de su aplicación se dividen en:

- Señales de prohibición: Señal de seguridad que prohíbe un comportamiento que puede provocar una situación de peligro.
- Señales de obligación: Es una señal de seguridad que obliga a un comportamiento determinado.
- Señales de advertencia: señal de seguridad que advierte un peligro.

- Señales de información: Señal que proporciona información para facilitar el salvamento o garantizar la seguridad de las personas.
- Señal de salvamento: Es la señal que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o emplazamiento de un dispositivo de salvamento.
- Señal indicativa: Proporciona otras informaciones distintas a las de prohibición, obligación y de advertencia.
- Señal auxiliar: Contienen exclusivamente texto y se utiliza conjuntamente con las señales indicadas anteriormente.

Como se determinó anteriormente, la señalización en si no constituye ningún medio de protección ni de prevención, si no que complementa la acción preventiva evitando accidentes al actuar sobre la conducta humana. La señalización empleada como técnica de seguridad puede clasificarse, según su forma de manifestación como se indica a continuación:

Figura 15. Tipos de señalización



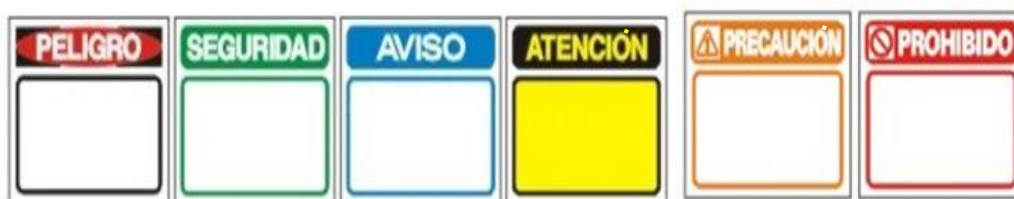
Fuente: www.slideshare.net/tipos-de-señalización

Símbolos de Seguridad

Señales en forma de Panel

Las señales en forma de panel, cuyos colores normalizados se muestran en el cuadro y su significado en la figura, constituyen un verdadero y completo código de señales y colores que nos ayudan a prevenir accidentes industriales dentro de las instalaciones de una empresa.

Tabla 4: Código de colores y su significado para las señales de panel



Fuente: www.slideshare.net/tipos-de-señalización


Características intrínsecas

1. La forma y colores de estas señales se definen en función del tipo de señal de que se trate.
2. Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión.
3. Las señales serán de un material que resistan lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
4. Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Señales de advertencia o precaución

Estas señales deben tener forma geométrica triangular, fondo en color amarillo, banda de contorno y pictograma en color negro.

Tabla 5. Señales de advertencia o precaución

Significado	Descripción de la forma geométrica	Forma geométrica	Definición
Precaución	Triángulo equilátero. Franja triangular negra. La base debe ser paralela a la horizontal. Pictograma negro sobre fondo amarillo y ubicado en el centro de la señal (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), borde negro. La franja periférica amarilla es opcional.)		Señal que advierte de un peligro


Como excepción, el fondo de la señal sobre “materias nocivas o irritantes” será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.

Fuente: <http://www.bvindecopi.gob.pe/normas/399.010-1.pdf>

Señales de prohibición

Son de forma geométrica circular, fondo en color blanco, bandas circular y diagonal en color rojo y pictograma en color negro.

Tabla 6. Señales de prohibición


Significado	Descripción de la forma geométrica	Forma geométrica	Definición
Prohibición	Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco colocado en el centro de la señal. Bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.).		Señal de prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.

Fuente: <http://www.bvindecopi.gob.pe/normas/399.010-1.pdf>

Señales de obligación

De forma circular, fondo en color azul y pictograma en color blanco.

Tabla 7. Señales de obligación


Significado	Descripción de la forma geométrica	Forma geométrica	Definición
Obligación	Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul colocado en el centro de la señal (el color azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).		Señal que describe una acción obligatoria.

Fuente: <http://www.bvindecopi.gob.pe/normas/399.010-1.pdf>

Señales de información de lucha contra incendios

Estas señales deben tener forma cuadrada o rectangular, horizontal o vertical, fondo color rojo, pictograma y flecha en color blanco. La dirección de la flecha podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado.

Tabla 8. Señales de información de lucha contra incendios

Significado	Descripción de la forma geométrica	Forma geométrica	Definición
Lucha contra incendios	Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal)		Señal que proporciona información para casos de emergencia.


Fuente: <http://www.bvindecopi.gob.pe/normas/399.010-1.pdf>

Señales de salvamento o evacuación

Estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde, símbolo y flecha direccional color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento

señalado, excepto en el caso de la señal de ubicación de una salida de emergencia, la cual deberá contener siempre la flecha direccional.

Tabla 9. Señales de salvamento o evacuación

Significado	Descripción de la forma geométrica	Forma geométrica	Definición
Evacuación	Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).		Señal que proporciona información para casos de emergencia.

Fuente: <http://www.bvindecopi.gob.pe/normas/399.010-1.pdf>

Relación entre el tipo de señal, su forma geométrica y colores utilizados

Tabla 10. Relación entre el tipo de señal, su forma y color

TIPO DE SEÑAL DE SEGURIDAD	FORMA GEOMÉTRICA	COLOR			
		PICTOGRAMA	FONDO	BORDE	BANDA
Advertencia	Triangular	Negro	Amarillo	Negro	---
Prohibición	Redonda	Negro	Blanco	Rojo	Rojo
Obligación	Redonda	Blanco	Azul	Blanco o Azul	---
Lucha contra incendios	Rectangular o Cuadrada	Blanco	Rojo	---	---
Salvamento o socorro	Rectangular o Cuadrada	Blanco	Verde	Blanco o Verde	---

Fuente: <http://www.bvindecopi.gob.pe/normas/399.010-1.pdf>

3.1.10 Instalaciones eléctricas. La electricidad al contacto con el cuerpo humano provocan daños que dependen de diferentes factores, estos son el voltaje, resistencia, intensidad, recorrido, forma y tiempo de contacto. El factor más importante es la intensidad, expresada en amperios. La corriente alterna es la más peligrosa. La corriente eléctrica producen daños que incluyen quemaduras, parálisis, caídas, contracturas, paro cardiorrespiratorio y muerte.

Orden: es la capacidad que tiene una persona para ser organizado en el medio donde se desenvuelve, es decir trabajo, hogar, oficina, etc. Si al conocido adagio “cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa” añadimos que los materiales y herramientas deben estar colocados en los dispositivos que faciliten su posterior utilización. Se habrá conseguido el elemento “buscar”, por otro lado las tareas serán más seguras, sencillas y cómodas.

Limpieza: este elemento es necesario para aumentar la productividad de la empresa o lugar de trabajo al simplificarse los desplazamientos, pero sobre todo disminuirá los riesgos de enfermedades infecciosas y accidentes de trabajo.

3.1.11 Organización de puestos de trabajo. En general todos estamos mucho tiempo en los puestos o lugares de trabajo, por ello debe estar bien organizado y diseñado de manera que se pueda trabajar con eficacia y con el mínimo de obstáculos posibles.

Todo funciona mucho mejor cuando el puesto de trabajo se dispone de forma que siempre se pueda mantener una visión general y se puedan controlar las tareas.

Para casi todos, la mesa de trabajo es el elemento central del lugar de trabajo. Una mesa desordenada provoca fatiga, ineficacia, frustración, estrés, falta de visión y desde luego baja calidad en los trabajos.

El objetivo central de la organización y servicio al puesto de trabajo es garantizar que el trabajador cumpla la tarea de producción asignada, garantizando la utilización razonable de sus conocimientos y hábitos de producción.

La organización de los puestos de trabajo consta de 4 elementos fundamentales:

1. **Organización de su especialización.** Es cuando cada uno cumple determinado número de operaciones de producción o trabajos interrelacionados por algún principio tecnológico y normalización.

2. **Abastecimiento del puesto de trabajo.** Es el aseguramiento máximo con todos los medios de trabajo necesarios, los que determinan el grado de su especialización y del nivel de mecanización existente en el puesto de trabajo.
3. **Planificación.** Es la distribución correcta horizontal y verticalmente de los medios de trabajo y los objetos de trabajo en la zona correspondiente al puesto de trabajo.
4. **Servicio.** Es el conjunto de medios de trabajo para el puesto, este comprende:
 - a) El equipo tecnológico principal
 - b) Todos los adimentos y dispositivos de trabajo para el funcionamiento del equipo tecnológico fundamental.
 - c) Medios auxiliares para la utilización del almacenaje y transportación del objeto de trabajo.
 - d) Distintos dispositivos para garantizar la seguridad del trabajo.

3.1.12 Diseño y organización del área de trabajo administrativo. La ergonomía industrial como un área de conocimiento que interviene en el campo de la producción, es relativamente nuevo en este país, llamado así por el poco conocimiento que se tiene de ergonomía y su aplicación, pero que ha venido desarrollándose y aplicándose en algunas empresas.

Se desea dar un panorama general de la práctica ergonómica, su método y técnicas, que de ser aplicadas ofrecerían beneficios al trabajador, supervisor y sobre todo ahorro a la empresa, dando como resultado un mejoramiento en la calidad de vida de todos los trabajadores y de la empresa. La ergonomía se define como un cuerpo de conocimientos acerca de las habilidades humanas, sus limitaciones y características que son relevantes para el diseño.

La ergonomía tiene dos grandes ramas:

- La primera se refiere a la ergonomía industrial, biomecánica ocupacional, que se concentra en los aspectos físicos del trabajo y capacidades humanas tales como fuerza, postura y repeticiones.
- La segunda disciplina, involucra los "factores humanos", que está orientada a los aspectos psicológicos del trabajo como la carga mental y la toma de decisiones.

También el entrenamiento en ergonomía puede ser a través de cursos, seminarios y diplomados. Los siguientes puntos se encuentran entre los objetivos generales de la ergonomía:

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Aumento de la producción.
- Mejoramiento de la calidad del trabajo.
- Disminución del ausentismo.
- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima.

Estos métodos por los cuales se obtienen los objetivos son:

- Apreciación de los riesgos en el puesto de trabajo.
- Identificación y cuantificación de las condiciones de riesgo en el puesto de trabajo.
- Recomendación de controles de ingeniería y administrativos para disminuir las condiciones identificadas de riesgos.
- Educación de los supervisores y trabajadores acerca de las condiciones de riesgo.

Estimación para las condiciones de riesgo ergonómico.

Esta evaluación se da en dos pasos:

1. Identificación de la existencia de riesgos ergonómicos.
2. Cuantificación de los grados de riesgo ergonómico.

1. Identificación de los riesgos ergonómicos. Existen varios enfoques que pueden ser aplicados para identificar la existencia de riesgos ergonómicos. El método utilizado depende de la filosofía de la empresa, nivel de análisis y preferencia personal.

- Como ejemplos de enfoques para identificar las condiciones de riesgos ergonómicos se incluyen:
- Revisión de las normas de higiene y seguridad. Analizar la frecuencia e incidencia de lesiones de trauma acumulativo.

- Análisis de la investigación de los síntomas. Información del tipo, localización, duración y exacerbación de los síntomas sugestivos de condiciones asociadas con factores de riesgos ergonómicos.
- Entrevista con los trabajadores y supervisores. Preguntas acerca del proceso de trabajo (¿qué?, ¿cómo? Y ¿por qué?) que pueden revelar la presencia de factores de riesgo.
- Trabajo de almacén. Listado de verificación del manejo manual de materiales.
- Trabajo de ensamble. Listado de verificación para los miembros superiores para alteraciones de trauma acumulativo.
- Estaciones de trabajo. Listado de verificación para el diseño de los puestos de trabajo.

2. Cuantificación de los riesgos ergonómicos (docs google). Cuando la presencia de riesgos ergonómicos se ha establecido, el grado de riesgo asociado con todos los factores deben ser evaluados. Para esto, es necesario la aplicación de herramientas analíticas de ergonomía y el uso de guías específicas.

Las herramientas de análisis ergonómico son técnicas que pueden variar en sus conclusiones, pueden dar prioridad al trabajo cuantificando las actividades asociadas con el aumento de riesgos de lesiones o de límites de peso recomendados para levantar. El análisis determina qué tipo de evaluación y técnica es mejor para evaluar los riesgos de lesiones laborales basados en un conocimiento de las aplicaciones de determinada herramienta, gusto o facilidad por alguna de ellas.

Las técnicas que siguen son entre muchas de las más útiles y que han demostrado su efectividad en la evaluación de riesgos:

- RULA - Rapid Upper Limb Assessment. Evaluación rápida de miembros superiores, para investigar los riesgos de trauma acumulativo como la postura, fuerza y análisis del uso de músculos.
- OWAS - Ovako Working Posture Analysis System. Analiza como prioridad a la postura y la carga.
- Evaluación de Drury para movimientos repetitivos. Analiza la postura, repetición e incomodidad que el trabajador presenta al realizar movimientos de alto riesgo.
- Observación y análisis de la mano y la muñeca. Cuantifica las extensiones asociadas con factores de riesgo de agarre de los dedos, fuerzas grandes, flexión de muñeca, extensión, desviación lunar, presión sobre herramientas y uso de objetos con la mano.

- Modelo de fuerza comprensiva de Utah. Evalúa los riesgos de la espalda baja en un tiempo de una tarea de carga basada en la compresión de discos lumbares.
- Modelo del momento del hombro. Evalúa el riesgo del hombro en una carga comparando el momento de la capacidad individual.
- Guías prácticas de trabajo NIOSH (1981). Evalúa los riesgos de carga basados en los parámetros de NIOSH.
- Ecuación revisada de carga de NIOSH (1991). Evalúa los riesgos de trabajo con cargas basado en parámetros de NIOSH.
- Modelo metabólico de la AAMA. Evalúa los riesgos de la carga física de una tarea.
- Análisis antropométrico. Determina las dimensiones apropiadas al puesto de trabajo para varios tamaños del cuerpo.
- Análisis desarrollado por Checklist para estaciones de trabajo de computación.

3.1.13 *Accesos, escaleras, barandales, pasamanos, etc.* Una escalera es un medio de acceso a los pisos de trabajo, que permite a las personas ascender y descender de frente, sirviendo para comunicar entre si los diferentes niveles de un edificio. Consta de planos horizontales sucesivos llamados peldaños que están formados por huellas y contrahuellas y de rellanos.

3.1.14 *Ergonomía en los puestos de trabajo.* El ambiente de trabajo se caracteriza por la interacción entre los siguientes elementos:

- El trabajador con los atributos de estatura, anchuras, fuerza, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas, y otras características físicas y mentales.
- El puesto de trabajo que comprende: las herramientas, mobiliario, paneles de indicadores, controles, y otros objetos de trabajo.
- El ambiente de trabajo que comprende la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas.

La interacción de estos aspectos determina la manera por la cual se desempeña una tarea y sus demandas físicas. Cuando las demandas físicas de la tarea aumentan, el

riesgo de lesión también, cuando las demandas físicas de las tareas exceden las capacidades de un trabajador puede ocurrir una lesión.

Factores del riesgo de trabajo

Ciertas características del ambiente de trabajo se han asociado con lesiones, estas características se llaman factores de riesgo de trabajo e incluyen:

- Posturas
- Fuerza
- Repeticiones
- Velocidad/aceleración
- Duración
- Tiempo de recuperación
- Carga dinámica
- Vibración por segmentos

Características ambientales (la interacción entre el trabajador y el ambiente laboral)

- Estrés por el calor
- Estrés por el frío
- Vibración hacia el cuerpo
- Iluminación
- Ruido

La postura

Es la posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo. La postura agachada se asocia con un aumento de riesgo de lesiones. Generalmente se considera que más de una articulación que se desvía de la posición neutral produce altos riesgos de lesiones

Posturas específicas que se asocian con lesiones

En la muñeca:

- La posición de extensión y flexión se asocian con el síndrome del túnel del carpo.
- Desviación lunar mayor de 20° se asocia con un aumento del dolor y de datos patológicos.

En el hombro:

- Abducción o flexión mayor de 60° que se mantiene por más de una hora por día, se relaciona con dolor agudo de cuello.

- Las manos arriba o a la altura del hombro se relacionan con tendinitis y varias patologías del hombro.

En la columna vertical:

- Una posición de flexión de 30° toma 300 minutos para producir síntomas de dolor agudo, con una lesión de 60° toma 120 minutos para producir los mismos síntomas.
- La extensión con el brazo levantado se ha relacionado con dolor y adormecimiento del cuello-hombro, el dolor en los músculos de los hombros disminuye el movimiento del cuello.

En la espalda baja:

- El ángulo sagital en el tronco se ha asociado con alteraciones ocupacionales en la espalda baja.

La postura puede ser el resultado de los métodos de trabajo, se han estudiado tres condiciones comunes de las dimensiones del espacio de trabajo como, las estaciones de trabajo con video, estaciones de trabajo de pie y estaciones de microscopia.

En la siguiente figura se muestra la postura que adoptan algunos empleados al momento de desarrollar su trabajo y se puede visualizar claramente que la ergonomía juega un papel muy importante para la salud de los trabajadores, la misma que se no ha sido aplicada correctamente.

Figura 16. Posturas incorrectas al momento de trabajar



Fuente: Autor

Estaciones de trabajo de computación

Se han desarrollado guías de posturas para estaciones de trabajo de computadoras, para estaciones de trabajo de computación se sugiere:

- El ángulo entre el brazo y el antebrazo debe estar entre 70 y 135°.
- El ángulo entre el tronco y el muslo debe ser al menos de 50 a 100°.
- El ángulo entre el muslo y la pierna debe ser de 60 a 100°.
- El pie debe estar plano al piso.

Los estándares también muestran detalles sobre las dimensiones de las estaciones de trabajo como los rangos de ajuste de la altura de la silla, altura de la superficie de trabajo y el espacio para la altura y el ancho de las rodillas.

Estación de trabajo de pie

La altura óptima de la superficie de trabajo donde el trabajo de manufactura que se realice depende de la altura de codo de los trabajadores y de la naturaleza del trabajo.

Para trabajo de precisión, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 5 a 10 cm por abajo del codo, lo cual sirve de soporte reduciendo las cargas estáticas en los hombros. Para trabajo ligero, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 10 a 15 cm por abajo del codo para materiales y herramientas pequeñas. Para trabajo pesado, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 15 a 40 cm abajo del codo para permitir un buen trabajo muscular de la extremidad superior.

La fuerza

Las tareas que requieren fuerza deben verse como el efecto de una extensión sobre los tejidos internos del cuerpo. Generalmente a mayor fuerza, mayor grado de riesgo.

Existen cinco condiciones de riesgo agregadas con la fuerza, que han sido estudiados ampliamente por los ergónomos.

- ***La fuerza estática.*** Es el desempeño de una tarea en una posición postural durante un largo tiempo. Esta condición es una condición de fuerza, postura y duración.
- ***El agarre.*** Es la formación de la mano a un objeto acompañado de la aplicación de una fuerza para manipularlo, por lo tanto, es la combinación de una fuerza con una posición.
- ***El trauma por contacto.*** Existen dos tipos de trauma por contacto:
 - Estrés mecánico local que se genera al tener contacto entre el cuerpo y el objeto externo.
 - Estrés mecánico local generado por golpes de la mano contra un objeto.

- **Los guantes.** Dependiendo del material, los guantes pueden afectar la fuerza de agarre con los dedos del trabajador para un nivel determinado de fuerza muscular.
- **La ropa térmica.** La ropa que se usa para proteger al trabajador del frío o de otros elementos físicos puede aumentar la fuerza necesaria para realizar una tarea.

Repetición

La repetición es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar desempeñada durante una tarea. Un trabajador puede cargar desde el piso 3 cajas por minuto; un trabajador de ensamble puede producir 20 unidades por hora. Los movimientos repetitivos se asocian por lo regular con lesiones y molestias en el trabajador. A mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo.

Duración

Es la cuantificación del tiempo de exposición al factor riesgo, puede verse como los minutos u horas por día que el trabajador está expuesto al riesgo. La duración también se puede ver cómo los años de exposición de un trabajo de riesgo. En general a mayor duración de la exposición al factor de riesgo, mayor el riesgo. Se han establecido guías de límites de duración específica, para factores de riesgo, que puede ser aislado, estos incluyen:

- Vibraciones del cuerpo – ISO 2631 British Standard Institution No. DD32.
- Vibraciones de segmentos - ISO/DIS 5349.2, ACGIH valores de límites umbrales para sustancias químicas y agentes físicos e índices de exposición biológica.
- Ruido - ISO 2204, OSHA standard 29 CFR 1910.95.

Tiempo de recuperación

Es la cuantificación del tiempo de descanso, desempeñando una actividad de bajo estrés o una actividad que haga otra parte del cuerpo descansada. Las pausas cortas de trabajo tienden a reducir la fatiga percibida y periodos de descanso entre fuerzas que tienden a reducir el desempeño. El tiempo de recuperación mínimo específico no se ha establecido.

Fuerza dinámica

El sistema cardiovascular provee de oxígeno y metabolitos al tejido muscular. La frecuencia del cuerpo es aumentando la frecuencia respiratoria y cardíaca.

Cuando las demandas musculares de metabolitos no se satisfacen o cuando la necesidad de energía excede al consumo se produce ácido láctico, produciendo fatiga. Si esto ocurre en un área del cuerpo, la fatiga se localiza y caracteriza por cansancio e inflamación.

Vibración Segmentaria

La vibración puede causar una insuficiencia vascular de la mano y dedos (enfermedad de Raynaud o vibración de dedo blanco), también esto puede interferir en los receptores sensoriales de retroalimentación para aumentar la fuerza de agarre con los dedos de las herramientas. Además, una fuerte asociación se ha reportado entre el síndrome del túnel del carpo y la vibración segmentaria.

Estrés al calor

El estrés al calor es la carga corporal a la que el cuerpo debe adaptarse. El calor excesivo puede causar choque, una condición que puede poner en peligro la vida, resultando en un daño irreversible. Una condición menos sería asociada con el calor excesivo que incluye fatigas, calambres y alteraciones relacionadas por golpe de calor. Por ejemplo, deshidratación, desequilibrio hidroelectrolítico, pérdida de la capacidad, física y mental durante el trabajo.

Estrés al frío

Es la exposición del cuerpo al frío, los síntomas sistémicos que el trabajador puede presentar cuando se expone al frío incluyen estremecimiento, pérdida de la conciencia, dolor agudo, pupilas dilatadas y fibrilación ventricular. El frío puede reducir la fuerza de agarre con los dedos y la pérdida de la coordinación.

Vibración en todo el cuerpo

La exposición de todo el cuerpo a la vibración, normalmente a los pies, glúteos al manejar un vehículo, da como resultado riesgos de trabajo. La prevalencia de reportes de dolor de espalda baja puede ser mayor en los conductores de tractores que en trabajadores más expuestos a las vibraciones, aumentando así el dolor de espalda con la vibración.

3.1.15 Lesiones que puede producir el mal diseño de los puestos de Trabajo. A menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a condiciones laborales mal diseñadas que pueden lesionar gravemente su cuerpo como (manos, muñecas, articulaciones, espalda u otras partes del organismo).

Concretamente se pueden producir lesiones a causa de:

- El empleo repetitivo a lo largo del tiempo de herramientas y equipos vibratorios, por ejemplo martillos pilones.
- Herramientas y tareas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones, por ejemplo las labores que realizan muchos mecánicos.
- La aplicación de fuerza en una postura forzada.
- La aplicación de presión excesiva en partes de la mano, la espalda, la muñeca o las articulaciones.
- Trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza.
- Trabajar echados hacia delante.
- Levantar o empujar cargas pesadas.

Las herramientas manuales

A la hora de seleccionar las herramientas manuales hay que seguir las siguientes normas:

- Escoger las herramientas que permitan al trabajador emplear los músculos más grandes: los hombros, los brazos y las piernas.
- No utilizar herramientas que tengan agujeros en los que puedan quedar atrapados los dedos o la piel.
- Hacer que las herramientas manuales sean fáciles de agarrar.
- Elegir herramientas que tengan un peso equilibrado.
- Las herramientas deben ajustarse a los trabajadores zurdos o diestros.
- Evitar utilizar herramientas que obliguen a las muñecas curvarse o adoptar una posición extraña.

Figura 17. Modo incorrecto (izquierda), modo correcto (derecha) de cómo usar herramientas manuales



Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas>

Las lesiones o enfermedades provocadas por herramientas o lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados se desarrollan habitualmente con lentitud a lo largo de meses o de años.

Puntos que hay que recordar acerca de las lesiones y enfermedades comunes

- Obligar a un trabajador a adaptarse a condiciones laborales mal concebidas puede provocar graves lesiones en las manos, muñecas, articulaciones u otras partes del organismo.
- Las vibraciones, las tareas repetitivas, los giros, las posiciones de trabajo forzadas, una fuerza o una presión excesiva, el levantar o empujar cargas puede provocar lesiones y enfermedades que se desarrollen a lo largo del tiempo.
- Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y puestos de trabajo mal diseñado o inadecuado a menudo se desarrollan con el paso del tiempo.
- Se debe facilitar a los trabajadores información sobre las lesiones y enfermedades relacionadas con la ergonomía, entre otras cosas los síntomas habituales y que condiciones relacionadas con el trabajo las causan.
- Las lesiones provocadas por la falta de aplicación de los principios de la ergonomía son costosas para los trabajadores y los empleadores, tanto por los dolores y sufrimiento que causan como financieramente.
- La aplicación de los principios de la ergonomía en el lugar de trabajo beneficia tanto a los trabajadores como a los empleadores.

A continuación se exponen algunos factores ergonómicos que se habrá de tener en cuenta en los puestos de trabajo:

- Facilitar a cada puesto de trabajo un asiento cuando el trabajo se efectúe de pie. Las pausas periódicas y los cambios de postura del cuerpo disminuyen los problemas que causa el permanecer demasiado tiempo de pie.

- Eliminar los reflejos y las sombras. Una buena iluminación es esencial.
- Diseñar cada puesto de trabajo teniendo presentes al trabajador y las tareas que habrá de desempeñar.
- Permitir al trabajador modificar la posición del cuerpo.
- Facilitar formación adecuada para que el trabajador aprenda que tareas debe realizar y como hacerlas.

Trabajo sentado (VELASCO, 2001 pág. 42)

Si hablamos de ergonomía, hablamos de adaptación. Adaptamos sistemas de trabajo, puestos de trabajo, herramientas y productos al hombre.

Un gran número de personas realizan la mayor parte de su trabajo sentadas; la adopción de una mala postura por una silla inadecuada puede tener consecuencias perjudiciales para el trabajador, por esto se deberá tener en cuenta el diseño del mobiliario en general.

Las sillas en concreto se han de escoger en función de la postura y del tipo de trabajo que se va a realizar, algunas características a tener en cuenta para diseñar o elegir un asiento adecuado pueden ser:

- Que sea estable
- Que se pueda regular en altura
- Que posea apoyo lumbar dimensionado adecuadamente

A continuación se figuran algunas directrices ergonómicas para el trabajo que se realiza sentado:

- El trabajador tiene que llegar a su trabajo sin alargar excesivamente los brazos, ni girar innecesariamente.
- La posición correcta es aquella en que la persona está sentada recta frente al trabajo que tiene que realizar o cerca de él.
- De ser posible debe haber algún tipo de soporte ajustable para los codos, los antebrazos o las manos.
- Lo mejor es que la altura del asiento y del respaldo sean ajustables por separado.
- El asiento debe permitir al trabajador inclinarse hacia delante o hacia atrás.
- El trabajador debe tener espacio suficiente para las piernas debajo de la mesa de trabajo y poder cambiar la posición de piernas con facilidad.
- El asiento debe tener un respaldo en el que pueda apoyar la parte inferior de la espalda.

Figura 18. Trabajo en posición sentada



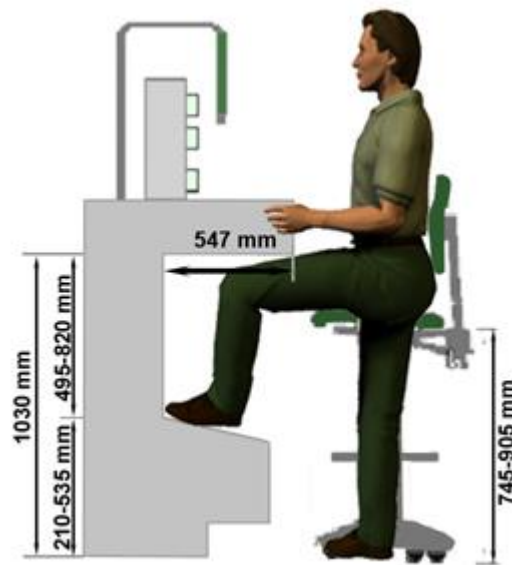
Fuente: <http://riesgoslaborales.wke.es>

Trabajo de pie

El permanecer mucho tiempo de pie puede provocar dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, llagas en los pies y cansancio muscular. A continuación se describen algunas indicaciones que se debe seguir si no se puede evitar el trabajar de pie:

- En el suelo debe haber alguna estera para que el trabajador no tenga que estar en pie sobre una superficie dura.
- Si un trabajo debe realizarse de pie, se debe facilitar al trabajador un asiento o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.
- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- Estar frente a la máquina.
- Mantener el cuerpo próximo a la máquina u objeto.
- Mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros.

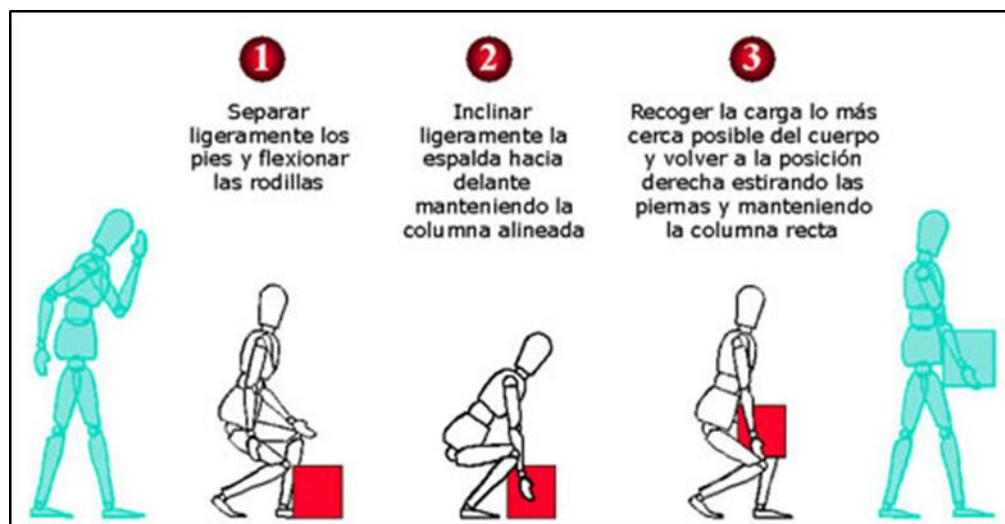
Figura 19. Trabajo en posición de pie



Fuente: http://www.paritarios.cl/consejos_posturas_correctas.htm

Manejo para levantamiento de cargas

Figura 20. Levantamiento de cargas



Fuente: <http://www.cajadecarton.es/manipulacion-de-cargas>

Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso, lumbares para los trabajadores. A continuación se muestran algunos parámetros permisibles:

- Carga no inferior a los 3 kg.
- Hombres no superiores a los 23 kg.
- Esporádicamente con entrenamiento 40 kg.
- Mujeres hasta 15 kg.
- En vez de torcer o girar la espalda, gire todo el cuerpo. Utilice los pies para llevar a cabo el movimiento.

El manejo y el levantamiento de cargas son las principales causas de lumbalgia. Estas pueden aparecer por sobreesfuerzo o como resultado de esfuerzos repetitivos, otros factores como son el empujar o tirar de cargas, las posturas inadecuadas o forzadas o la vibración están directamente relacionadas con la aparición de este trauma.

Figura 21. Recomendaciones al momento de manejar cargas



Fuente: <http://www.cuidatucuerpo.es/manipulacion-manual-de-cargas>

Zonas de almacenamiento

La falta de orden en los puestos de trabajo genera una serie de problemas que reanudan en un decrecimiento de la productividad y un incremento de la seguridad.

Es muy importante implementar un procedimiento de ordenamiento de los elementos útiles para el trabajo, para lo cual se deben considerar dos fases: decisión de las localizaciones más apropiadas e identificación de las localizaciones.

Técnicas de almacenamiento de materiales

El almacenamiento de materiales depende de la dimensión y características de los mismos; estos pueden exigir una simple estantería hasta sistemas complejos que involucran grandes inversiones y altas tecnologías. La elección del sistema de almacenamiento de materiales depende de los siguientes factores:

- Espacio disponible para el almacenamiento de materiales.
- Tipos de materiales que serán almacenados.
- Número de artículos guardados.
- Velocidad de atención necesaria.
- Tipo de almacenaje.

Las principales técnicas de almacenamiento de materiales son:

- ***Carga unitaria.*** Carga constituida por embalajes de transporte que arreglan o acondicionan una cierta cantidad de material como si fuese una unidad.
- ***Cajas.*** Almacenamiento ideal para materiales de pequeñas dimensiones como tornillos, anillos o algunos materiales de oficina como plumas, lápices entre otros.
- ***Estanterías.*** Es una técnica de almacenamiento destinada a materiales de diversos tamaños y para el apoyo de cajones y cajas estandarizadas. Es la técnica adoptada para piezas pequeñas y livianas cuando las existencias no son muy grandes.
- ***Apilamiento.*** Se trata de una variación de almacenamiento de cajas para aprovechar al máximo el espacio vertical.

- **Contenedor flexible.** Es una de las técnicas más recientes de almacenamiento, es una especie de saco hecha con tejido resistente y caucho vulcanizado, se utiliza para almacenamiento y movimiento de sólidos a granel y de líquidos, con capacidad que puede variar entre 500 a 1000 kilos y se mueven por grúas.

Normas de almacenamiento de materiales (Universidad Nacional de San Luis, 2005).

- Los pasillos de circulación deben estar constantemente libre de obstáculos.
- Utilizar casco cuando hay movimiento aéreo de materiales.
- Permitir el fácil acceso a los equipos de lucha contra incendios.
- Las válvulas, interruptores, cajas de fusibles, tomas de agua, señalizaciones, instalaciones de seguridad, etc., no deben quedar ocultos por bultos, pilas, etc.
- Las pilas de materiales no deben entorpecer el paso, estorbar la visibilidad.
- Mantener siempre despejadas las salidas para el personal, sin obstáculos.
- Los materiales se deben depositar en los lugares destinados para el fin.
- Respetar la capacidad de carga de las estanterías, entresijos y equipos de transporte.
- Para recoger materiales, utilizar las escaleras adecuadas.
- Las pilas de materiales que puedan rodar, tambores, deben asegurarse mediante cuñas, tacos de tal forma que impida su desplazamiento.
- Para bajar un bulto de una pila, no colocarse delante de ella, sino a un costado.
- Utilizar siempre que se pueda, medios mecánicos para el movimiento de materiales.

- Es necesario la uniformidad del piso para no comprometer la estabilidad de cualquier pila o montón.
- Los pasillos hasta donde sea posible, deben ser rectos y conducir directamente a las salidas.
- Deben existir el menor número de cruces posibles. La mayor parte de los accidentes suceden en los cruces.
- En caso de un almacenamiento provisional que suponga una obstrucción a la circulación, se debe colocar luces de advertencia, banderas, vallas, etc.
- Un peligro para los trabajadores que almacenan productos a granel, como granos, arena y otros, es el de quedar enterrados. Donde exista peligro de caídas en pilas profundas se debe utilizar cinturón de seguridad.
- Muchos materiales pulverulentos, son explosivos en suspensión en el aire por lo que se debe eliminar de la zona cualquier fuente de ignición.
- Se debe emplear equipos de protección adecuados cuando se trabaje en las proximidades de materiales tóxicos.
- Cuando se apile un cierto número de cajas no se debe colocar de modo que coincidan los 4 ángulos de una caja con los de la inferior. Si es posible conviene disponerlas de tal modo que cada caja repose sobre la cuarta parte de la situada debajo.
- Si las cajas son de cartón deben ser apiladas en plataformas para protegerlas de la humedad.
- Debe evitarse manejar los tubos y barras con brusquedad ya que pueden romperse.
- Las garrafas no pueden ser apiladas unas encima de otras, sino en bastidores apropiados o en un compartimiento especial.

Las “5 S” y el Plan de Colaboración en el Puesto de Trabajo

Introducción

El primer paso de la mejora en cualquier tipo de empresa es el Orden y la Limpieza, si deseamos mejorar primero tenemos que estandarizar, imagínense un lugar en donde no podamos encontrar lo que buscamos, que el exceso de material terminado y materia prima nos impida ver las áreas de oportunidad, es ahí en donde el programa de las “**5S**” inicia, la relación trabajador - gerencia que permita que todo el personal participe activamente del proceso de mejora continua.

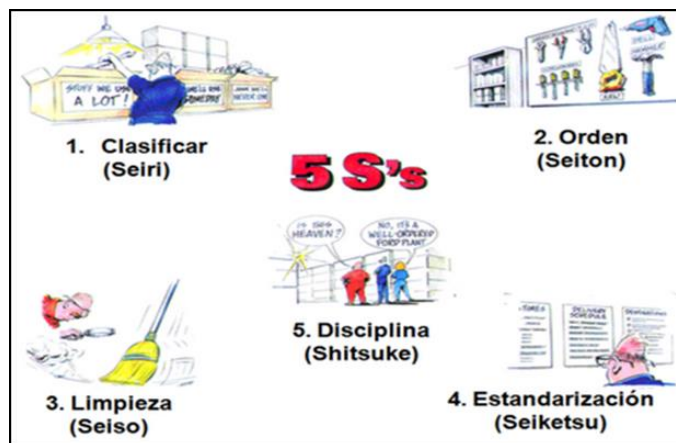
Figura 22. “5 S”



Fuente: <http://sohumanmx.wordpress.com>

Las “**5S**” toma su nombre de cinco palabras japonesas que comienzan con “S”: seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke. El movimiento en cuestión ha cobrado un gran auge en las empresas occidentales a partir del bajísimo costo que implica su puesta en marcha, el ahorro en costos y recursos, la reducción de accidentes, el incremento en la motivación del personal, y los incrementos en calidad y productividad entre muchos otros.

Figura 23. Orden y limpieza 5 S's



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>

1. **Seiri.** “Cuando menos es más” (Clasificar)

Ejecutar el seiri significa diferencias entre los elementos necesarios de aquellos que no lo son, procediendo a descartar estos últimos. Ello implica una clasificación de los elementos existentes en el lugar de trabajo entre necesarios e innecesarios. Para ello se establece un límite a los que son necesarios. Un método práctico para ello consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos treinta días.

Figura 24. Seiri (Clasificar)



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>

2. **Seiton.** “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar” Orden

El “seiton” implica disponer en forma ordenada todos los elementos esenciales que quedan luego de practicado el seiri, de manera que se tenga fácil acceso a éstos.

Significa también suministrar un lugar conveniente, seguro y ordenado a cada cosa y mantener cada cosa allí. Clasificar los diversos elementos por su uso y disponerlos

como corresponde para minimizar el tiempo de búsqueda y el esfuerzo, requiere que cada elemento disponga de una ubicación, un nombre y un volumen designados.

Figura 25. Seiton (Orden)



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>

3. **Seiso.**“Limpieza”

El “Seiso” significa limpiar el entorno de trabajo, incluidas máquinas y herramientas, lo mismo que pisos, paredes y otras áreas del lugar de trabajo.

También se la considera como una actividad fundamental a los efectos de supervisar. Un operador que limpia una máquina puede descubrir muchos defectos de funcionamiento; por tal razón el “seiso” es fundamental a los efectos del mantenimiento de máquinas e instalaciones.

Figura 26. Seiso (Limpieza)



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>

4. **Seiketsu.** Control visual, “Sistematizar”

“Seiketsu” significa mantener la limpieza de la persona por medio del uso de ropa de trabajo adecuada, lentes, guantes, cascos, caretas y zapatos de seguridad, así como mantener un entorno de trabajo saludable y limpio.

Figura 27. Seiketsu (Estandarización)



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>

5. **Shitsuke.** Disciplina

“Shitsuke” implica autodisciplina. Las “5S” pueden considerarse como una filosofía, una forma de vida en el trabajo diario. La esencia de las “5S” es seguir lo que se ha acordado.

La implantación de las “5S” en una organización implica quebrar la tendencia a la acumulación de elementos innecesarios, al no realizar una limpieza continua, ordenada y a no mantener en su debido orden los elementos y componentes con los que se están trabajando. También implica cumplir con los principios de higiene y cuidados personales.

Vencida la resistencia al cambio, por medio de la información, la capacitación y brindándole los elementos necesarios, se hace fundamental la autodisciplina para mantener y mejorar día a día el nuevo orden establecido, para con esto conllevar una mejor forma de trabajo y un buen aumento de productividad en la empresa o institución en la que se está trabajando.

Figura 28. Shitsuke (Disciplina)



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>

Tipos de protección

Los EPI's comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.

Los equipos de protección individual constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo, y son necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo o controlados por otros medios como por ejemplo: Controles de Ingeniería.

El principio básico de la acción preventiva es “combatir los riesgos en el origen” aunque esto no siempre se consigue y se hace necesario adoptar otras medidas como:

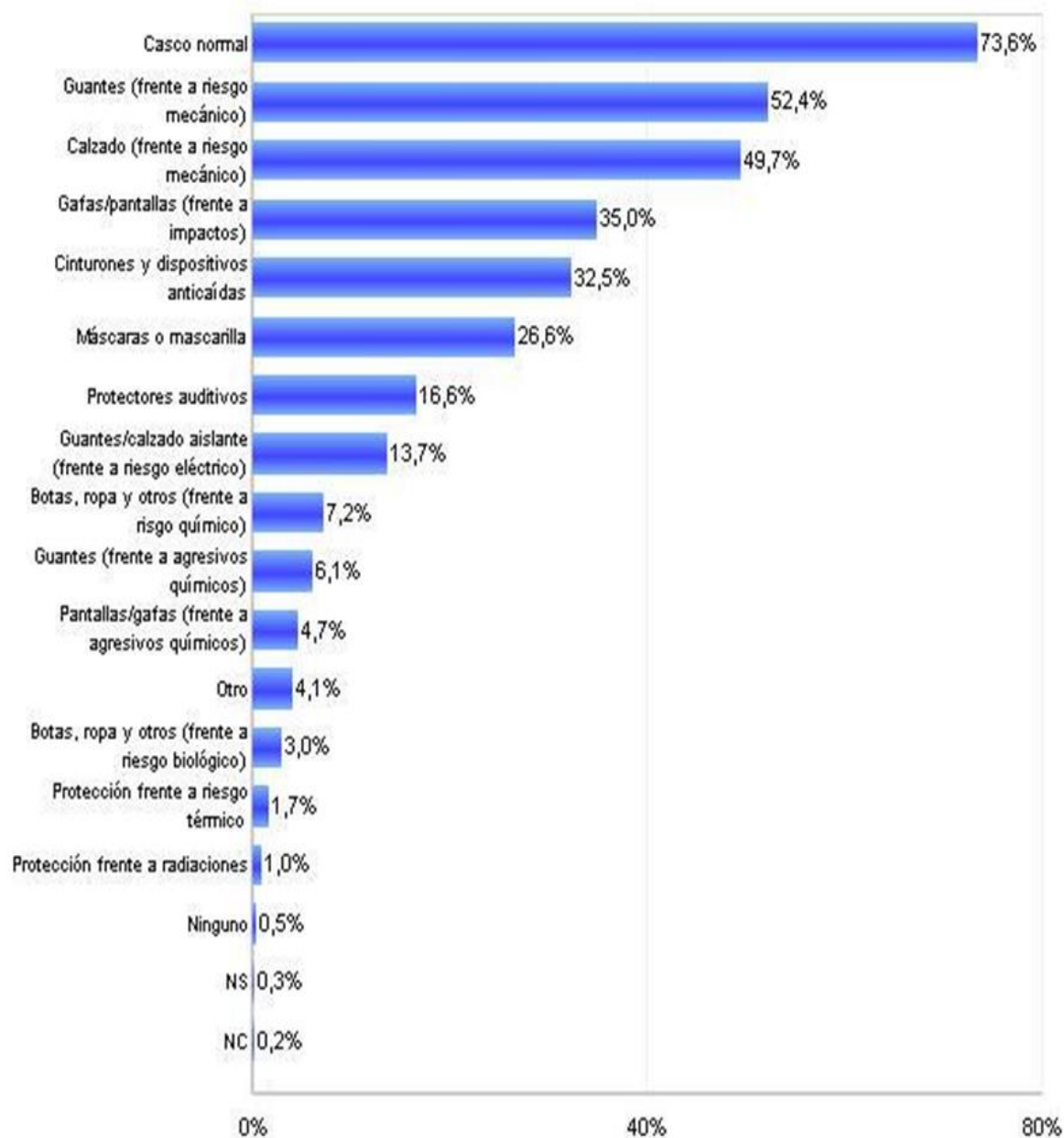
- Protección colectiva (medios integrales de protección)

Se entiende por protección colectiva aquella técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo.

- Protección individual (medios parciales de protección)

Se entiende por «equipo de protección individual o EPI» cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

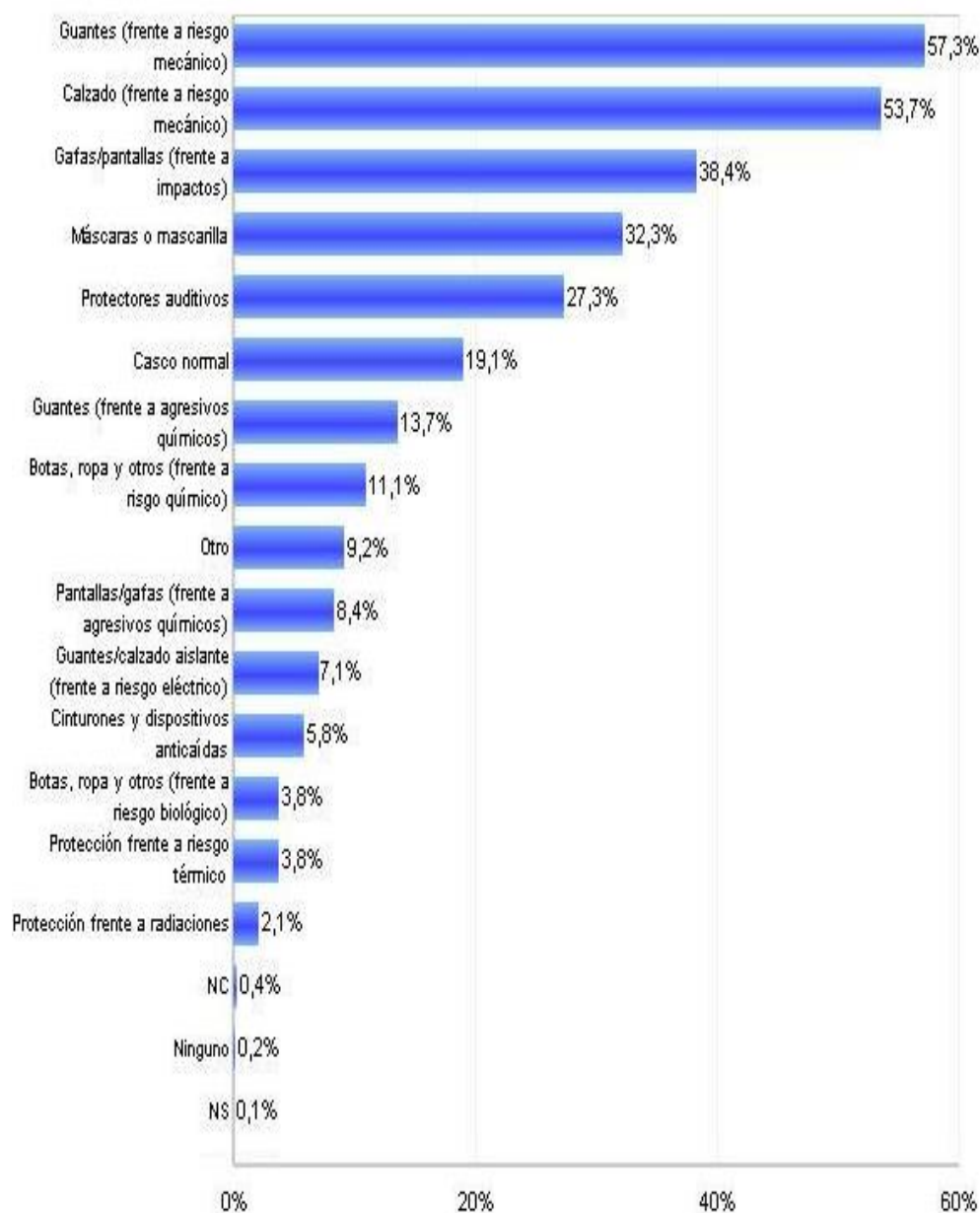
Figura 29. Trabajadores que están obligados a usar equipos de protección individual por tipo de equipo



Fuente: <http://www.oect.es/portal/site/Observatorio/menuitem>

En este primer gráfico se muestran los valores de la tabla del porcentaje de trabajadores que están obligados a usar un tipo u otro de EPI, ordenados de mayor a menor uso, y para el total de sectores. Los guantes y el calzado de protección mecánica siguen manteniéndose en primera posición seguidos, en este caso, de los cascos de seguridad.

Figura 30. Trabajadores que están obligados a usar equipos de protección individual por tipo de equipo en el sector industrial



Fuente: <http://www.oect.es/portal/site/Observatorio/menuitem>.

Al representar el porcentaje de trabajadores utilizando un determinado tipo de EPI en este sector, podemos observar como los guantes y calzado frente a riesgo mecánico son ampliamente utilizados en la Industria.

En el caso de la Industria sorprende ver el bajo porcentaje obtenido para los EPI's de protección térmica, necesarios en muchas actividades industriales. Debido a que la protección térmica suele ir combinada, en el caso de los guantes, con la protección

mecánica cabe pensar que el trabajador pudiera no ser consciente de ello y por tanto considerar que usaba guantes de protección sólo contra riesgos mecánicos.

Los EPI deben utilizarse como parte de un programa global que abarque la evaluación completa de los peligros, la selección y adecuación correcta de los equipos, la formación y educación de las personas que han de utilizarlo, las operaciones de mantenimiento y reparación necesarias para mantenerlo en buen estado de servicio y el compromiso conjunto de directivos y trabajadores con el buen resultado del programa de protección.

Los EPI son elementos esenciales de toda estrategia de control de riesgo. Pueden utilizarse eficazmente si se conocen bien el lugar que ocupan en la jerarquía de control, el uso de los EPI's debe apoyarse en un programa de protección personal que garantice el funcionamiento de la protección en las condiciones de uso previstas y que quienes deben llevarla sepan usarla correctamente en su actividad laboral.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad y la salud en los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Protección colectiva

La protección colectiva es la técnica que nos protege frente a aquellos riesgos que no se han podido evitar o reducir, esta se diseña y se aplica con el fin de evitar o reducir la situación de riesgo, y que además protege simultáneamente a más de una persona; por ejemplo: un cinturón de seguridad, ropa de trabajo, de protección y prendas con señalización.

A continuación se detallan algunas aplicaciones de la protección colectiva a la seguridad:

- ***Barandales.*** Serán de materiales rígidos y resistentes y tendrán una altura mínima de 90 cm.
- ***Resguardos.*** Son los componentes de una maquina utilizados como barrera, material para garantizar la protección.
- ***Interruptor diferencial.*** Es un dispositivo de seguridad que desconecta automáticamente la instalación cuando se produce una derivación de una intensidad superior a la que hemos establecido previamente.

Protección individual

La protección individual es aquella que protege exclusivamente al trabajador que la utiliza frente a los riesgos que actúan preferentemente sobre puntos o zonas concretas del cuerpo, esta técnica se debe utilizar solo cuando los riesgos no se puedan eliminar o controlar suficientemente.

Clasificación de los EPI's

Siguiendo el criterio que se adopte podemos establecer las siguientes clasificaciones atendiendo al grado de protección que ofrecen:

- ***EPI's de protección parcial.*** Protegen determinadas zonas del cuerpo; ejemplo cascos, guantes, calzado, etc.
- ***EPI's de protección personal.*** Protegen al individuo sin especificar zonas determinadas del cuerpo; ejemplo trajes ignífugos, dispositivos anticaídas, etc.

Atendiendo al tipo de riesgo que se destina:

- ***EPI's de protección frente a agresivos mecánicos.*** Cascos, guantes.
- ***EPI's de protección frente a agresivos químicos.*** Mascaras, mascarillas, frente de respiración autónomos, etc.
- ***EPI's de protección frente a agresivos biológicos.*** Trajes especiales.

3.2 Salud ocupacional

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salud ocupacional como una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo.

Figura 31. Instructores de salud ocupacional



Fuente: <http://www.cesiecuador.com/>

La salud ocupacional no se limita a cuidar las condiciones físicas del trabajador, sino que también se ocupa de la cuestión psicológica. Para los empleadores, la salud ocupacional supone un apoyo al perfeccionamiento del trabajador y al mantenimiento de su capacidad de trabajo.

Los problemas más usuales de los que debe ocuparse la salud ocupacional son las fracturas, cortaduras y distensiones por accidentes laborales, los trastornos por movimientos repetitivos, los problemas de la vista o el oído y las enfermedades causadas por la exposición a sustancias antihigiénicas o radioactivas, por ejemplo. También puede encargarse del estrés causado por el trabajo o por las relaciones laborales.

Cabe destacar que la salud ocupacional es un tema de importancia para los gobiernos, que deben garantizar el bienestar de los trabajadores y el cumplimiento de las normas en el ámbito del trabajo. Para eso suele realizar inspecciones periódicas que pretenden determinar las condiciones en las que se desarrollan los distintos tipos de trabajos.

Es importante tener en cuenta que la precariedad del empleo incide en la salud ocupacional. Una empresa que tiene a sus trabajadores en negro (es decir, que no cuentan con cobertura médica) y que presenta un espacio físico inadecuado para el trabajo pone en riesgo la salud de la gente.

3.3 Medicina del trabajo

Se encarga de estudiar las causas directas, indirectas, la prevención y el tratamiento de las diferentes patologías (enfermedades), resultantes de la actividad laboral basándose en la recolección sistemática y continua de datos acerca de los problemas de salud en la empresa; su análisis, interpretación y utilización en la planificación, ejecución y evaluación de programas de salud. Es una observación continua de la distribución y tendencia de las condiciones de trabajo (factores de riesgo) y los efectos de las mismas sobre el trabajador (riesgos).

El campo de acción de la medicina del trabajo es en el interior de la empresa, aplicado a todos los trabajadores por medio de ejercicios ocupacionales, exámenes de ingreso, exámenes de control y convenios con otras entidades externas para que lleven un control de los procesos con algún índice de peligro que afecten la salud de los trabajadores, y así buscar diferentes métodos para mantener un buen índice sobre la salud de los trabajadores de la empresas. Además de trabajar coordinadamente con el área de Seguridad Industrial.

3.4 Higiene industrial

Figura 32. Elementos de higiene industrial



Fuente: <http://industryhseg.blogspot.com/>

Higiene industrial es el arte, ciencia y técnica de reconocer, evaluar y controlar los agentes ambientales y las tensiones que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, perjuicios a la salud o al bienestar, o incomodidades e ineficiencia entre los trabajadores.

La definición admite que en los lugares de trabajo existen agentes ambientales y tensiones que pueden causar enfermedades. Esos agentes pueden ser reconocidos, evaluados y controlados y tal actividad es primordial en higiene industrial.

3.5 Seguridad industrial

La seguridad industrial se ocupa de dar lineamientos generales para el manejo de riesgos en la industria.

Las instalaciones industriales incluyen una gran variedad de operaciones de minería, transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de desperdicios, que tienen peligros inherentes que requieren un manejo cuidadoso.

En otro concepto la seguridad industrial es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en la industria. Parte del supuesto de que toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión.

Figura 33. Personas a cargo de la seguridad industrial



Fuente: <http://www.unemi.edu.ec/>

Los principales riesgos en la industria están vinculados a los accidentes, que pueden tener un importante impacto ambiental y perjudicar a regiones enteras, aún más allá de la empresa donde ocurre el siniestro.

La seguridad industrial, por lo tanto, requiere de la protección de los trabajadores (con las vestimentas necesarias, por ejemplo) y su monitoreo médico, la implementación de controles técnicos y la formación vinculada al control de riesgos.

La innovación tecnológica, el recambio de maquinarias, la capacitación de los trabajadores y los controles habituales son algunas de las actividades vinculadas a la seguridad industrial.

No puede obviarse que muchas veces las empresas deciden no invertir en seguridad para ahorrar costos, lo que pone en riesgo la vida de los trabajadores. De igual forma el estado tiene la obligación de controlar la seguridad, algo que muchas veces no sucede por negligencia o corrupción.

3.6 Condiciones de accidentabilidad

¿Qué es un accidente?

Los accidentes son acontecimientos no deseados, ya que ningún trabajador desea accidentarse, y ningún supervisor desea que se accidente un trabajador a su cargo.

- Los accidentes tienen causas reales que los originan.
- Los accidentes producen lesiones a las personas y/o daño a la propiedad.

¿Por qué ocurren los accidentes?

Los accidentes ocurren porque la gente comete actos incorrectos o porque los equipos, herramientas, maquinarias, lugares de trabajo, presentan condiciones inseguras.

¿Qué es un acto incorrecto?

Son actos u omisiones cometidos por las personas que posibilitan que se produzcan accidentes.

No todos los actos incorrectos producen accidentes, pero la repetición de un acto incorrecto puede producir un accidente.

¿Qué es una condición insegura?

Es una posibilidad peligrosa que posibilita que ocurra un accidente. No todas las condiciones inseguras producen accidentes, pero la permanencia de una condición insegura en un lugar de trabajo puede producir un accidente.

3.7 Daño laboral

Figura 34. Causas del daño laboral



Fuente: Autor

Es la enfermedad, patología o lesión sufrida con motivo u ocasión del trabajo.

Los daños laborales pueden clasificarse en:

- Accidentes de trabajo.

- Enfermedades profesionales.
- Fatiga.
- Estrés.
- Envejecimiento prematuro.
- Insatisfacción.

3.7.1 Accidente. Cualquier suceso que es provocado por una acción violenta y repentina, ocasionada por un agente externo involuntario, y puede o no dar lugar a una lesión corporal. La amplitud de los términos de esta definición obliga a tener presente que los diferentes tipos de accidentes se hallan condicionados por múltiples fenómenos de carácter imprevisible e incontrolable.

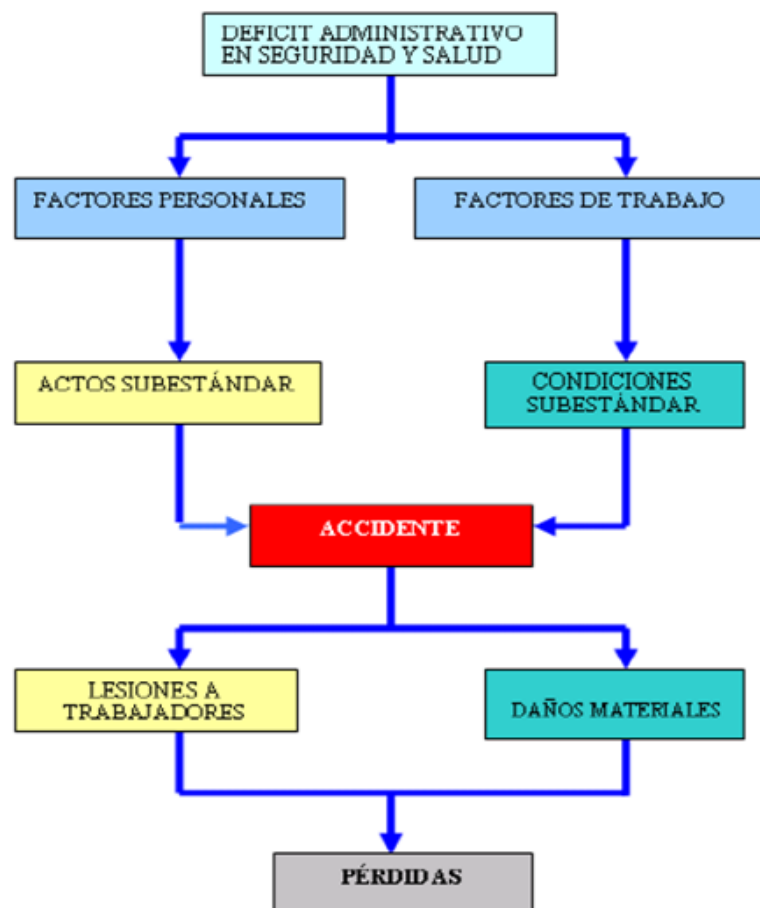
La causa inmediata de un accidente puede ser la falta de equipo de protección, pero la causa básica puede ser que el equipo de protección no se utilice porque resulta incómodo. Supongamos que a un tornero se le ha clavado una viruta en un ojo. Investigado el caso se comprueba que no llevaba puestas las gafas de seguridad. La causa inmediata es la ausencia de protección individual, pero la causa básica está por descubrirse y es fundamental investigar por qué no llevaba puestas las gafas. Podría ser por tratar de ganar tiempo, porque no estaba especificado que en aquel trabajo se utilizaran gafas (falta de normas de trabajo), porque las gafas fueran incómodas.

Causas básicas y causas inmediatas

La causa inmediata de un accidente puede ser la falta de equipo de protección, pero la causa básica puede ser que el equipo de protección no se utilice porque resulta incómodo. Supongamos que a un tornero se le ha clavado una viruta en un ojo. Investigado el caso se comprueba que no llevaba puestas las gafas de seguridad. La causa inmediata es la ausencia de protección individual, pero la causa básica está por descubrirse y es fundamental investigar por qué no llevaba puestas las gafas. Podría ser por tratar de ganar tiempo, porque no estaba especificado que en aquel trabajo se utilizaran gafas (falta de normas de trabajo), porque las gafas fueran incómodas, también a causa de personas que atraviesan la carretera con un choque o un atropello.

3.7.2 Accidente de trabajo. Un accidente de trabajo es un suceso brusco, inesperado y normalmente evitable que puede causar lesiones corporales con disminución o anulación de la integridad física de las personas.

Figura 35: Representación de la ocurrencia de los accidentes



Fuente: <http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/seguridad>

3.7.3 Incidente de trabajo. Un incidente es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente.

Un incidente es una alerta que es necesario atender. Es la oportunidad para identificar y controlar las causas básicas que lo generaron, antes de que ocurra un accidente.

La verdadera prevención se logra investigando los incidentes y adoptando las recomendaciones que se generan de la investigación, ya que siempre que ocurre un accidente, han ocurrido previamente varios incidentes que alertaron sobre la situación de riesgo.

Según las OHSAS 18001:2007 Incidente es el suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño, o deterioro de la salud (sin tener en cuenta la gravedad), o una fatalidad.

3.8 Enfermedad profesional

Figura 36. Causas de las enfermedades profesionales



Fuente: Autor

Se denomina enfermedad profesional a aquella enfermedad adquirida en el puesto de trabajo de un trabajador por cuenta ajena, y que dicha enfermedad que está recogida por la ley. Son ejemplos la neumoconiosis, la alveolitis alérgica, la lumbalgia, el síndrome del túnel carpiano, la exposición profesional a gérmenes patógenos, diversos tipos de cáncer, etc.

3.9 Causas y consecuencias de los accidentes

3.9.1 Causas. Algunas de las causas pueden ser: Personas que cometen actos incorrectos, equipos y/o herramientas en mal estado, puestos o lugares de trabajo en malas condiciones, falta de información del personal, etc.

Existen dos grandes causas para los accidentes: las personas y el medio ambiente. Los trabajadores causaran accidentes cuando lleven a cabo o trabajen con acciones subestándares (cosas que se hacen o cosas que no se hacen).

El medio ambiente de trabajo causara accidentes cuando existan condiciones subestándares, es normal que en un accidente encontremos no solo una, sino varias causas actuando al mismo tiempo las que podemos decir que son:

- ***Acciones subestándares***

No respetar procedimientos de trabajo, no usar EPI, conducir a exceso de velocidad, hacer bromas dentro del trabajo, etc.

- ***Incidentes***

Roces con piezas mecánicas en movimiento, resbalón sin caída en pisos mojados o manchados con sustancias resbaladizas, pequeños cortes en manos o alguna otra parte del cuerpo, etc.

- ***Condiciones subestándares***

Líneas eléctricas sin conexión a tierra, piso resbaladizo o con manchas de aceite, caminos y señalización en mal estado, equipos de levante en mal estado, engranajes o poleas en movimiento sin protección, etc.

3.9.2 Consecuencias. La lesión a los trabajadores es solo una de las consecuencias posibles de los accidentes. Resulta que el accidente es un hecho inesperado que produce pérdidas, y como tal tiene otras consecuencias algunas previstas y otras no.

Las consecuencias de los accidentes de trabajo pueden ser: Lesiones, pérdidas de personal, pérdidas de tiempo, pérdida del capital, pérdida del equipo de trabajo, daño al medio ambiente, desconfianza en un trabajador o en un grupo de trabajo, etc. Decimos “pueden ser y no son” porque puede haber un accidente sin que se produzcan estas consecuencias. Un ejemplo puede ser cuando un paracaidista se lanza desde un avión en un salto desde 2000 o 3000 metros de altura y no se abre el paracaídas, como resultado de este accidente debería tener un desenlace fatal, pero no siempre es así.

Consecuencias para los trabajadores

- a) desconfianza en sí mismo. El que se accidento una vez puede estar pendiente si se volverá accidentar y tendrá temor de regresar al lugar en que se accidento.

- b) Desorden de la vida familiar. La persona que se accidenta, muchas veces se molesta al sentir que no puede colaborar en su casa, daños psicológico en los familiares que sufrirán dolor al mirarlo postrado en una cama.
- c) desorganización de actividades fuera del hogar. No podrá asistir a reuniones con amigos, practicar deportes o recrearse.
- d) Reducción de sus ingresos. Aunque el seguro cubre la mayor parte de los gastos, el accidentado no tendrá los mismos ingresos, más aun tendrá que aportar una parte en su recuperación.

Tabla 11. Cuadro de riesgos específicos por rama de actividad industrial

PROCESO/OPERACIÓN	POSIBLES AGENTES DE RIESGO
Agua (Suministro y Tratamiento)	Cloro, Amoníaco, Dióxido de Azufre, Ozono, Asbesto (tuberías, tanques).
Aislamientos	Sílice, fibras minerales, Asbesto, isocianatos. Adhesivos, vapores disolventes, resinas. Incendio, quemaduras.
Aprovechamiento de chatarra	Humo de metales, plomo, cadmio, mercurio, zinc, humos de soldaduras, solventes, ácidos, cortes, raspaduras, abrasiones de piel, ruido.
Asfalto	Sílice, hidrocarburos y disolventes aromáticos. Temperaturas altas, quemaduras, incendios.
Automotores (fabricación)	Abrasivos, ácidos, disolventes, cianuros, estaño, partículas de metales, pinturas, monóxido de carbono, temperaturas altas, maquinado de partes y ruido.
Automotores (partes)	Asbesto (bandas y pastillas de frenos), humos metálicos, partículas metálicas, máquinas herramientas soldaduras, cortes, pinturas, ácidos y ruido.
Baterías (fabricación)	Plomo, cadmio, PVC, antimonio, ácidos. Cromo, explosiones.
Caucho	Acrinolitirino, butadieno, isocianatos, disolventes orgánicos, negro de humo, ácido clorhídrico, antimonio, azufre, temperaturas altas, quemaduras, máquinas de troquelado y corte, molinos.

Metales	Abrasivos, ácidos, disolventes, cianuros, temperaturas altas, cortaduras, pulimento y corte, golpes, máquinas herramientas, ruido.
Soldaduras	Óxido y partículas metálicas, humo de metales, gas acetileno, radiaciones no ionizantes, contactos eléctricos.

Fuente: <http://www.slideshare.net/yorinde/cuadro-de-riesgos-especificos-por-rama-de-actividad-industrial>

3.10 Costos de los accidentes de trabajo

3.10.1 Costos directos de los accidentes de trabajo. Este grupo incluye los costos tanto en materia de prevención después de, como del seguro de Riesgos de Trabajo.

- La inversión en materia de la prevención de los Riesgos de Trabajo tales como medidas y dispositivos de seguridad, instalaciones, equipo de protección específico, señalamientos, cursos de capacitación y otras erogaciones.
- Las cuotas o aportaciones que por concepto de seguro de Riesgos de Trabajo está obligado a pagar el empleador al seguro social, o a otras organizaciones similares o equivalentes.
- Las primas que se aumentan, o costos de los seguros adicionales para la empresa y los trabajadores.

3.10.2 Costos indirectos de los accidentes de trabajo. Son el conjunto de pérdidas económicas tangibles que sufren las empresas como consecuencia de los accidentes.

- El tiempo perdido de la Jornada Laboral
- Los daños causados a las instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas
- El lucro cesante por paro de la maquinaria.
- Las pérdidas en materia prima, subproductos o productos
- El deterioro del ritmo de producción
- La disminución de la Calidad
- El incumplimiento de compromisos de producción y la penalización de Finanzas establecidas en los contratos
- La pérdida de clientes y mercados
- Los gastos por atención de demandas laborales

- El deterioro de la imagen corporativa

3.10.3 Costos *intangibles*. Estos costos incuantificables (no se pueden expresar numéricamente), es decir se pueden medir de manera cualitativa (características)

- Discapacidad
- Dolor
- Temor
- Incapacidad e independencia funcional
- Calidad de vida
- Bienestar físico y emocional
- Relaciones interpersonales
- Bienestar material
- Desarrollo y derecho personal
- La mejora del capital humano (actitudes, potencialidades y satisfacción de los trabajadores)
- La mejora del capital estructural (cultura preventiva de la organización)
- La mejora del capital relacional (relaciones e imagen con proveedores, clientes y sociedad).

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y TALLERES DEL MTOP CHIMBORAZO

4.1 Identificación de áreas de arreglo y mantenimiento mecánico y de la unidad administrativa (Ver Anexo F).

4.2 Identificación y cualificación de los factores de riesgo (matriz de riesgo)

Para la identificación y estimación general de los riesgos se utilizará la matriz de triple criterio del IESS que posee los siguientes factores de riesgo:

Tabla 12. Clasificación de riesgos

1. Factores físicos.	Temperatura elevada.
	Temperatura baja.
	Iluminación insuficiente.
	Iluminación excesiva.
	Ruido.
	Vibración.
	Radiaciones ionizantes.
	Radiaciones ionizantes.
	Radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética).
2. Factores mecánicos.	Espacio físico reducido.
	Piso irregular, resbaladizo.

	Obstáculos en el piso.
	Desorden.
	Maquinaria desprotegida.
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante.
	Manejo de armas de fuego.
	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo.
	Desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático).
	Transporte mecánico de cargas.
	Trabajo a distinto nivel.
	Trabajo subterráneo.
	Trabajo en altura (desde 1.8 metros).
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.
	Caída de objetos en manipulación.
	Proyección de sólidos o líquidos.
	Superficies o materiales calientes.
	Trabajos de mantenimiento.
	Trabajo en espacios confinados.
3. Factores químicos.	Polvo orgánico.
	Polvo inorgánico (mineral o metálico).

	Gases de.....(especificar).
	Vapores de.....(especificar).
	Nieblas de... (especificar).
	Aerosoles (especificar).
	Smog (contaminación ambiental).
	Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).
4. Factores biológicos.	Animales peligrosos (salvajes o domésticos).
	Animales venenosos y ponzoñosos.
	Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas).
	Agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos).
	Alérgenos de origen vegetal o animal.
5. Factores ergonómicos.	Sobreesfuerzo físico.
	Levantamiento manual de objetos.
	Movimiento corporal repetitivo.
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).
	Uso de pantallas de visualización PDV's.
6. Factores psicosociales.	Turnos rotativos.
	Trabajo nocturno.
	Trabajo a presión.
	Alta responsabilidad.

	Sobrecarga mental.
	Minuciosidad de la tarea.
	Trabajo monótono.
	Inestabilidad en el empleo.
	Déficit en la comunicación.
	Inadecuada supervisión.
	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas.
	Desmotivación e insatisfacción laboral.
	Desarraigo familiar.
	Agresión o maltrato (palabra y obra).
	Trato con clientes y usuarios.
	Manifestaciones psicósomáticas.
7. Factores de riesgo de accidentes mayores (incendio, explosión, escape o derrame de sustancias)	Manejo de inflamables y/o explosivos.
	Recipientes o elementos a presión.
	Sistema eléctrico defectuoso.
	Presencia de puntos de ignición.
	Transporte y almacenamiento de productos químicos.
	Almacenamiento inadecuado de productos de fácil combustión.
	Ubicación en zonas con riesgo de desastres.

Fuente: Matriz de cualificación del IESS

La matriz PGV tiene el formato indicado en la tabla 12, Los datos que se describen en este modelo son:

Encabezado:

- Empresa.
- Actividad.
- Locación.
- Nombre del evaluador.
- Fecha de la evaluación.

Cuerpo:

- Área y/o Departamento.
- Proceso analizado.
- Actividades o tareas realizadas.
- Total de trabajadores. (Hombres y mujeres)
- Factores de riesgo descritos en la tabla 12.

Figura 37. Información general, Matriz PGV, desarrollada por el IESS

EMPRESA:		TALLERES DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA DEL MTOP - DIRECCIÓN PROVINCIAL DE CHIMBORAZO					
LOCACIÓN		RIOBAMBA - SECTOR DE TAPI					
FECHA (DD/MM/YYYY):		08/10/2012					
EVALUADOR		ALEX SOTO					
CÓDIGO DOCUMENTO:		MTOP - 01					
INFORMACIÓN GENERAL				No.	FACTORES		
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO		TRABAJADORES (A S)	Temperatura elevada	Temperatura baja	Iluminación insuficiente
					Iluminación excesiva	Ruido	Vibración

Fuente: Matriz de cualificación del taller de electricidad automotriz (Autor)

4.2.1 Valoración de los riesgos. En este proceso se realiza la valoración de los factores generadores de riesgos, mediante las técnicas de medición recomendadas por las Normas Internacionales y se complementa esta valoración mediante la aplicación de la gestión preventiva priorizando los riesgos más graves.

Tabla 13. Método Triple Criterio – PGV (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad) IESS

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - MÉTODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑO	DAÑO	EXTREMADAMENTE DAÑO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
<p>Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.</p>		

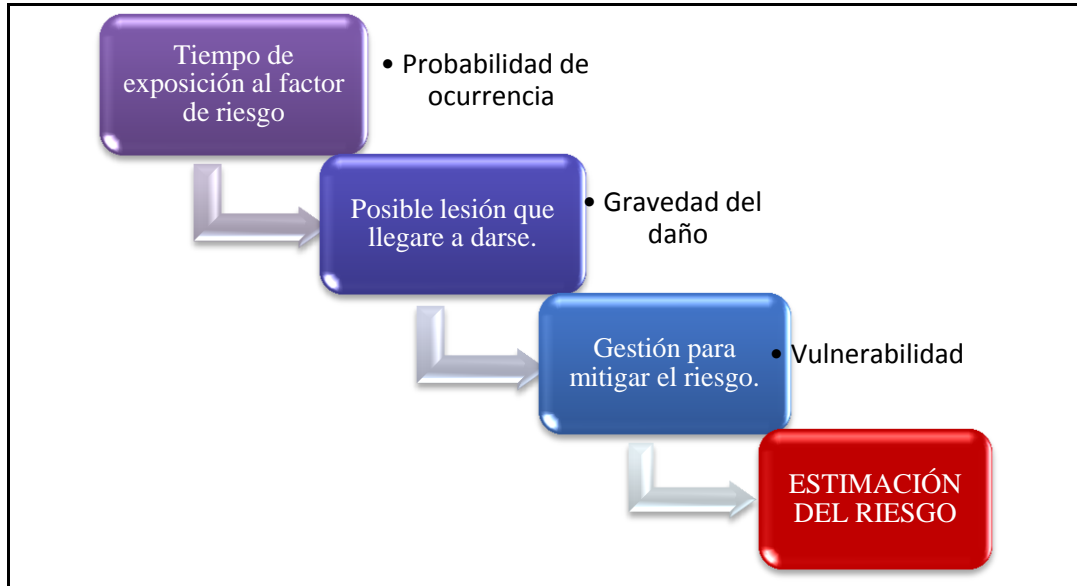
Fuente: Matriz de cualificación del IESS

La matriz de riesgos deberá determinar los tres criterios de análisis que son:

1. **Probabilidad de ocurrencia.** Se analizan los tiempos de exposición del individuo al factor de riesgo, cuan mayor sea el tiempo de exposición mayor será la calificación que se le deba dar en este aspecto. Cabe indicar que se deben evaluar de 1 a 3 como indica la tabla 12.
2. **Gravedad del daño.** Se analizan las lesiones que llegaren a darse en el individuo en un futuro tomando en cuenta el tiempo de exposición y la actividad desarrollada, se estudia la lesión más dañina como primera prioridad. Ejemplo: el ruido tiene como lesiones el daño al aparato auditivo y estrés, pero como el primero es de mayor importancia se analizará a éste.

3. **Vulnerabilidad.** En esta parte del proceso se determinan si existen acciones preventivas para mitigar o disminuir los efectos del riesgo sobre los empleados.

Figura 38. Proceso de análisis para estimar el riesgo



Fuente: <http://www.gestion-calidad.com/evaluacion-riesgo.html>

4. La estimación se hace así: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro (probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y vulnerabilidad) se establecerá un total; pudiendo ser moderado, importante o intolerable este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.
5. Una vez identificada el área en la cual se va a cualificar los riesgos, se procede a describir las actividades que se realizan en esta área, para este fin anteriormente se describieron todas las actividades por área de trabajo en los diagramas de proceso.
6. Una vez completos estos datos se precede a identificar todos los riesgos existentes en cada actividad que realizan los trabajadores, posteriormente se cualifica el riesgo mediante el Método Triple Criterio – PGV (tabla 13).

4.3 Diagnóstico del sistema actual utilizado contra incendios

4.3.1 *Localización actual de extintores en los talleres.* Actualmente los talleres del Ministerio de Transporte y Obras Públicas – Dirección Provincial de Chimborazo no cuenta con extintores para contrarrestar un posible incendio, existe señalética obstruida de extintores pero solo queda en señalética y nada más. Existe un solo extintor industrial pero el cual no es visible por estar dentro del taller de electricidad.

4.3.2 *Evaluación de los medios de defensa actual contra Incendios.* Los extintores existentes actualmente no son suficientes para combatir un flagelo. Como se observa en las fotografías en las señalizaciones de extintores portátiles no existen los extintores y existe un solo extintor industrial el cual está en un área no visible y sin señalización.

Figura 39. Señalización de extintores (inexistentes)



Fuente: Autor

Figura 40. Extintor industrial sin señalización



Fuente: Autor

Una vez realizada la evaluación de extintores en la unidad de talleres del MTOP- Dirección Provincial de Chimborazo, se hizo muy evidente que la falta de extintores es algo primordial dentro de la institución, ya que existe la debida señalización pero no existen extintores algunos. Se debe implementar tres extintores portátiles y por lo menos un extintor industrial para el área de combustibles. Debido a esto se llegó a obtener los siguientes resultados:

Según el estudio realizado en el Anexo C.1 el estudio de todas las áreas a través de la aplicación de las fichas de evaluación se llegó a obtener los siguientes resultados graficados:

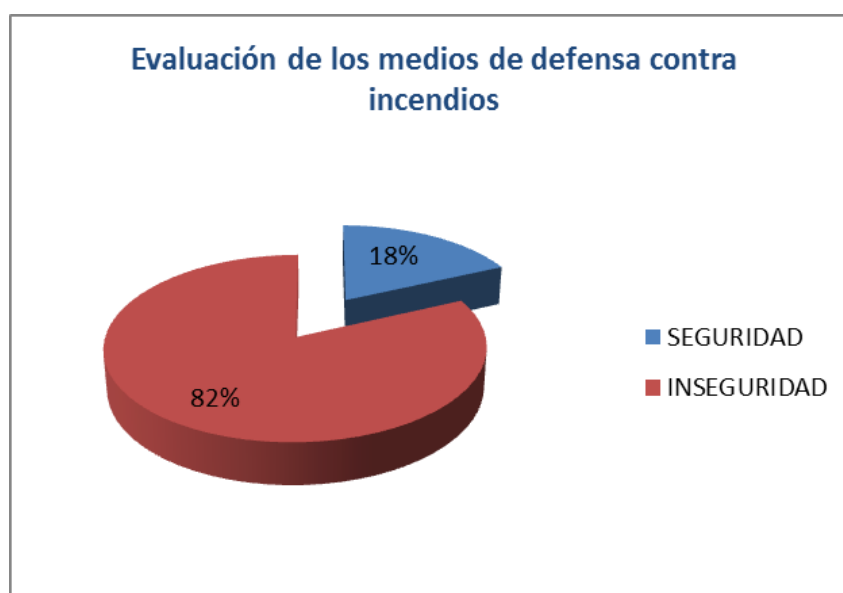
SEGURIDAD:

11	-----	100%	$X = (2 \cdot 100\%) / 11$
2	-----	X	$X = 18,18\%$

INSEGURIDAD:

11	-----	100%	$X = (9 \cdot 100\%) / 11$
9	-----	X	$X = 81,82\%$

Figura 41. Evaluación del sistema de D.C.I



Fuente: Autor

Como muestra la figura anterior se observa que los talleres del MTOP – DPCH en su totalidad se encuentran en un verdadero riesgo por no contar con los medios necesarios para poder combatir un flagelo, convirtiéndose en un problema para la entidad.

Podemos añadir otros aspectos de inseguridad:

- No existe ni una sola boca de incendio equipada, ni tampoco ningún tipo de instalación fija de D.C.I, ni medios automáticos de D.C.I.
- Los pocos extintores que existen no se encuentran señalizados, y en los lugares donde existe señalización no existe ningún extintor.
- No cuentan con el espacio suficiente para ser visualizados como lo dictan las normas y no se hace ningún tipo de control para que se mantengan libres los accesos a ellos.
- Casi nunca se realizan simulacros de incendio.
- Los trabajadores y personal administrativo de los talleres no han sido capacitados para afrontar esta situación de riesgo.
- A los pocos extintores existentes nunca se les da un mantenimiento adecuado con el personal calificado que se necesita para este trabajo.

4.4 Diagnóstico de la señalización de seguridad y salud actual

Técnicamente se debe entender por señalización de seguridad y salud al conjunto de estímulos que pretenden condicionar, con la antelación mínima necesaria la actuación de aquel que los recibe frente a unas circunstancias que se pretende resaltar. Es conveniente resaltar que la señalización por si misma nunca elimina el riesgo.

La señalización existente en los talleres del MTOP – DPCH es completamente nula, no existe señalética y las poquísimas que existen están deterioradas o en muy malas condiciones.

4.4.1 Evaluación de señales existentes en los talleres

Figura 42. Señalética en muy mal estado



Fuente: Autor

Se puede observar claramente que la señalización está en muy malas condiciones, provocando niveles de inseguridad elevados, dando paso a un desastre en cualquier momento, no existe señalización de parqueaderos, vías de circulación ni tampoco señalización en áreas de trabajo, etc.

Figura 43. Parqueaderos sin señalética



Fuente: Autor

- **Resultados de la evaluación de señalización actual**

Según el estudio realizado Anexo C.2 de todas las áreas a través de la aplicación de las fichas de evaluación se llegó a obtener los siguientes resultados graficados:

SEGURIDAD:

12	-----	100%	$X = (0 \cdot 100\%) / 11$
0	-----	X	$X = 0\%$

INSEGURIDAD:

12	-----	100%	$X = (12 \cdot 100\%) / 12$
12	-----	X	$X = 100\%$

Criterios de valoración del diagnóstico de señalización.

Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
0% --- 25%	26% --- 50%	51% --- 75%	76% --- 100%

Figura 44. Evaluación del sistema de señalización



Fuente: Autor

Entonces se puede concluir que el sistema de señalización es **100 % deficiente**, llevando a un estado alarmante de peligro.

4.4.2 Evaluación de las instalaciones eléctricas. Las instalaciones eléctricas actuales se encuentran sin canalización, sin señalización, cubiertas de polvo, los cajetines no tienen protecciones pudiendo causar un cortocircuito o quemaduras a los trabajadores en la figura 43 se puede observar las condiciones actuales.

Figura 45. Cajetines sin protección ni señalización



Fuente: Autor

4.4.3 Resultado de evaluación de instalaciones eléctricas. Según el estudio realizado Anexo C.3 de todas las áreas a través de la aplicación de las fichas de evaluación se llegó a obtener los siguientes resultados graficados:

SEGURIDAD:

8	-----	100%	$X = (1 \cdot 100\%) / 8$
1	-----	X	$X = 13\%$

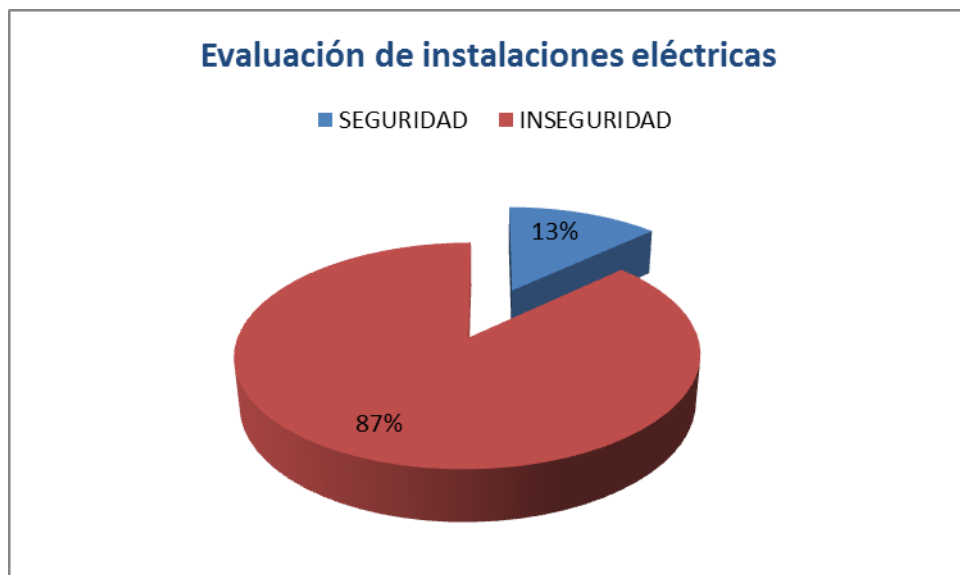
INSEGURIDAD:

8	-----	100%	$X = (7 \cdot 100\%) / 8$
7	-----	X	$X = 87\%$

Criterios de valoración del diagnóstico de las instalaciones eléctricas.

Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
0% --- 25%	26% --- 50%	51% --- 75%	76% --- 100%

Figura 46. Evaluación del sistema de señalización



Fuente: Autor

Entonces se puede concluir que el sistema de las instalaciones eléctricas tiene un nivel muy deficiente, llevando a un estado alarmante de peligro.

4.5 Diagnóstico del estado de orden y limpieza actual

En cualquier actividad laboral para conseguir un grado de seguridad aceptable tiene especial importancia el asegurar y mantener el orden y la limpieza, son numerosos los accidentes que se producen por golpes y caídas como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, suelos resbaladizos, materiales colocados fuera de su lugar y acumulación de material sobrante o desperdicio.

El orden y la limpieza, estos dos factores son complementarios entre sí, ya que si se limpia se ordena y viceversa, si se ordena se limpia, estos son indispensables en toda organización.

Orden: es la capacidad que tiene una persona para ser organizado en el medio donde se desenvuelve, es decir trabajo, hogar, oficina, etc. Si al conocido adagio “cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa” añadimos que los materiales y herramientas deben estar colocados en los dispositivos que faciliten su posterior utilización. Se habrá conseguido el elemento “buscar”, por otro lado las tareas serán más seguras, sencillas y cómodas.

Limpieza: este elemento es necesario para aumentar la productividad de la empresa o lugar de trabajo al simplificarse los desplazamientos, pero sobre todo disminuirá los riesgos de enfermedades infecciosas y accidentes de trabajo.

4.5.1 Organización de puestos de trabajo. En general todos estamos mucho tiempo en los puestos o lugares de trabajo, por ello debe estar bien organizado y diseñado de manera que se pueda trabajar con eficacia y con el mínimo de obstáculos posibles.

4.6 Evaluación del estado de orden y limpieza

Considerando que el material de trabajo es colocado en cualquier lugar, que los puestos de trabajo no estén limpios, que existen muchos materiales, dispositivos, elementos mecánicos inutilizables, o simplemente que se ocupan, máquinas y equipos que los dejan sucios o en un completo desaseo como se mostrara en las imágenes siguientes. Es necesario capacitar a los trabajadores y al personal administrativo sobre la importancia de mantener el orden y la limpieza en cada puesto de trabajo que existe en el Ministerio de Transporte y Obras Públicas- Dirección Provincial de Chimborazo.

Figura 47. Puestos de trabajo sucios, materiales y elementos mecánicos inutilizables



Fuente: Autor

A continuación se enlista los principales residuos que se generan dentro de las actividades que se realizan en los talleres

En las acciones de mantenimiento:

- Elementos mecánicos deteriorados o chatarra
- Llantas, defensas.
- Partes de motores
- Aceites
- Grasas
- Filtros de aire, aceite y combustible
- Escoria
- Electrodo
- Mangueras hidráulicas deterioradas
- Franelas, guaipe

- Plásticos, fundas
- Cartón y papel
- Escoria de suelda
- Botellas y galones plásticos
- Maquinas completas fuera de uso

La localización de los recipientes de desechos en los talleres debe ser de forma estratégica con la finalidad de brindar facilidad para el reciclaje clasificado de los desechos, evitar accidentes, creando un ambiente de trabajo agradable, incitando a los trabajadores a mejorar la productividad y a cuidar la salud de los que permanentemente laboran en las instalaciones de los talleres del Ministerio de Transporte y Obras Públicas – Dirección Provincial de Chimborazo.

A continuación en el Anexo G se muestra la localización actual de los recipientes para desechos dentro los talleres.

4.6.1 *Resultados de la evaluación de orden y limpieza.* Según el estudio realizado Anexo C.4 de todas las áreas a través de la aplicación de las fichas de evaluación se llegó a obtener los siguientes resultados graficados:

SEGURIDAD:

11	-----	100%	$X = (4 \cdot 100\%) / 11$
4	-----	X	$X = 36,36 \%$

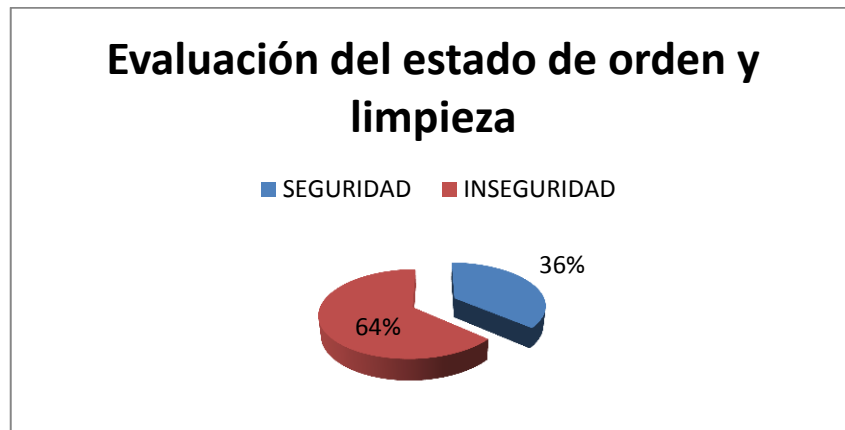
INSEGURIDAD:

11	-----	100%	$X = (7 \cdot 100\%) / 11$
7	-----	X	$X = 63,64 \%$

Criterios de valoración del diagnóstico de estado de orden y limpieza.

Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
0% --- 25%	26% --- 50%	51% --- 75%	76% --- 100%

Figura 48. Evaluación del sistema de orden y limpieza



Fuente: Autor

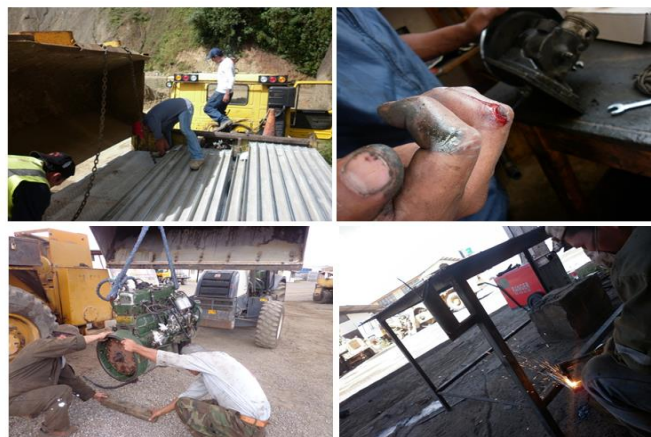
Entonces se puede concluir que el sistema de estado de orden y limpieza es 36,36% seguro lo cual conlleva la mayor parte de inseguridad, en este caso un 63,64%, llevando a un estado de deficiencia en los talleres.

Otro punto de gran importancia que se debe analizar es la falta de recipientes en las áreas cercanas a soldadura, torno y lubricación, ya que también generan gran cantidad de desecho y no tienen un lugar estratégico para depositar estos materiales que se desechan después de su uso.

4.7 Diagnóstico del equipo de protección individual actual

En la actualidad los equipos de protección individual que se utilizan en el MTOP de Chimborazo son completamente nulos, lo que podría causar un desastre en cualquier momento. A continuación se muestran algunas imágenes de la falta de uso de los EPI.

Figura 49. Trabajo sin EPI's y sus consecuencias



Fuente: Autor

4.7.1 Tipos de protección. El principio básico de la acción preventiva es “combatir los riesgos en el origen” aunque esto no siempre se consigue y se hace necesario adoptar otras medidas como:

- Protección colectiva (medios integrales de protección)
- Protección individual (medios parciales de protección)

4.7.1.1 Protección colectiva. La protección colectiva es la técnica que nos protege frente a aquellos riesgos que no se han podido evitar o reducir, esta se diseña y se aplica con el fin de evitar o reducir la situación de riesgo, y que además protege simultáneamente a más de una persona; por ejemplo: un cinturón de seguridad, ropa de trabajo, de protección y prendas con señalización.

4.7.1.2 Protección individual. La protección individual es aquella que protege exclusivamente al trabajador que la utiliza frente a los riesgos que actúan preferentemente sobre puntos o zonas concretas del cuerpo, esta técnica se debe utilizar solo cuando los riesgos no se puedan eliminar o controlar suficientemente.

4.7.1.3 Clasificación de los EPI's:

- **EPI's de protección parcial.** Protegen determinadas zonas del cuerpo; ejemplo cascos, guantes, calzado, etc.
- **EPI's de protección personal.** Protegen al individuo sin especificar zonas determinadas del cuerpo; ejemplo trajes ignífugos, dispositivos anticaídas, etc.

4.7.2 Evaluación del equipo de protección individual (EPI) existente. Una vez evaluado el E.P.I., se observó que ciertos puestos de trabajo poseen muy pocos elementos de protección adecuados, mientras que para la mayoría de operaciones no las tiene, existe descuido o ignorancia por parte de los trabajadores, quienes no solicitan los EPI's adecuados y con las especificaciones técnicas correctas, tomando en cuenta las actividades que desarrollan.

Por otra parte los trabajadores no utilizan los EPI's como es el caso del calzado de seguridad, orejeras, mandiles o ropa de trabajo, protección visual, etc. Se evidencia

claramente que hace falta un compromiso por parte de las altas autoridades del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

4.7.3 Resultados de evaluación de los EPI individuales. Mediante las fichas de evaluación hemos obtenido los siguientes porcentajes en lo que se refiere a los EPI's que se utiliza actualmente en los talleres de maquinaria del Ministerio de Transporte y Obras Públicas – Dirección Provincial de Chimborazo, por lo que podemos observar existe un mínimo equipamiento de protección individual utilizado, porque los trabajadores no han tomado conciencia de lo importante que es protegerse.

Según el estudio realizado en el Anexo C.5 de todas las áreas a través de la aplicación de las fichas de evaluación se llegó a obtener los siguientes resultados graficados:

SEGURIDAD:

8	-----	100%	$X = (1 \cdot 100\%) / 8$
1	-----	X	$X = 12,5 \%$

INSEGURIDAD:

8	-----	100%	$X = (7 \cdot 100\%) / 8$
7	-----	X	$X = 87,5 \%$

Criterios de valoración del diagnóstico de estado de los EPI's.

Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
0% --- 25%	26% --- 50%	51% --- 75%	76% --- 100%

Figura 50. Evaluación del estado de EPI's



Fuente: Autor

Entonces se puede concluir que el sistema de estado de los EPI's tiene 12,5 % de seguridad y un 87,5% de inseguridad, lo cual conlleva la mayor parte de inseguridad, llevando a un estado de muy deficiente en los talleres.

4.8 Diagnóstico general de la seguridad y salud en los talleres del MTOP - Dirección Provincial de Chimborazo

4.8.1 Ergonomía en los puestos de trabajo. El ambiente de trabajo se caracteriza por la interacción entre los siguientes elementos:

- El trabajador con los atributos de estatura, anchuras, fuerza, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas, y otras características físicas y mentales.
- El puesto de trabajo que comprende: las herramientas, mobiliario, paneles de indicadores, controles, y otros objetos de trabajo.
- El ambiente de trabajo que comprende la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas.
-

Figura 51. Posturas al momento de trabajar

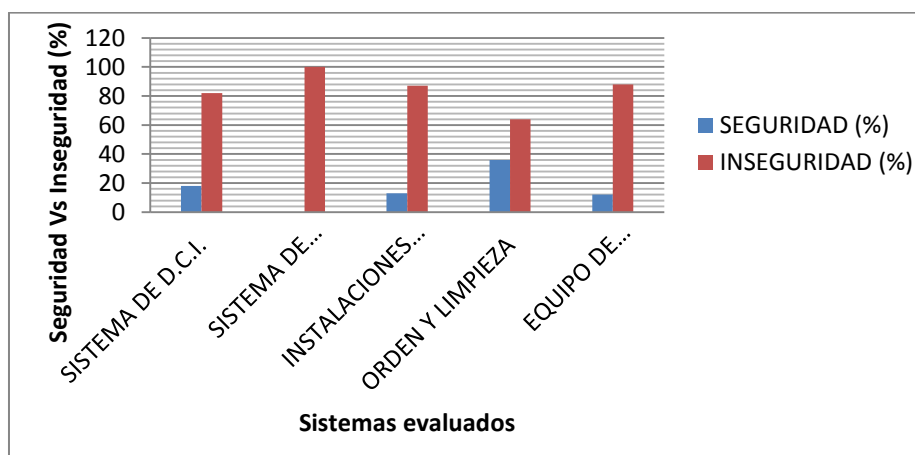


Fuente: Autor

4.8.2 Mapa de riesgos. (Ver Anexo K.1 y Anexo K.2)

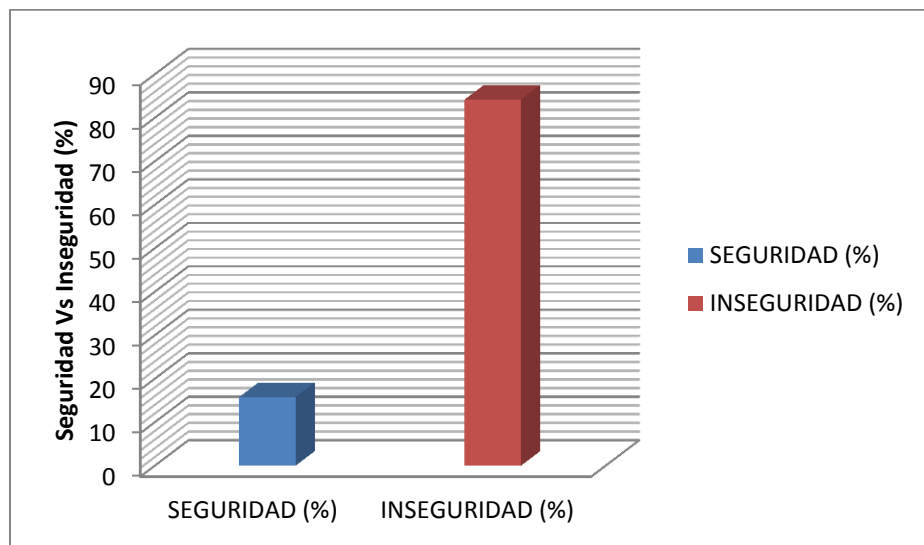
4.8.3 Resultados generales. En nuestro estudio realizado en el Anexo C.6 hemos determinado los siguientes resultados como un resultado total general en la evaluación de los talleres en estudio:

Figura 52. Sistemas evaluados independientemente



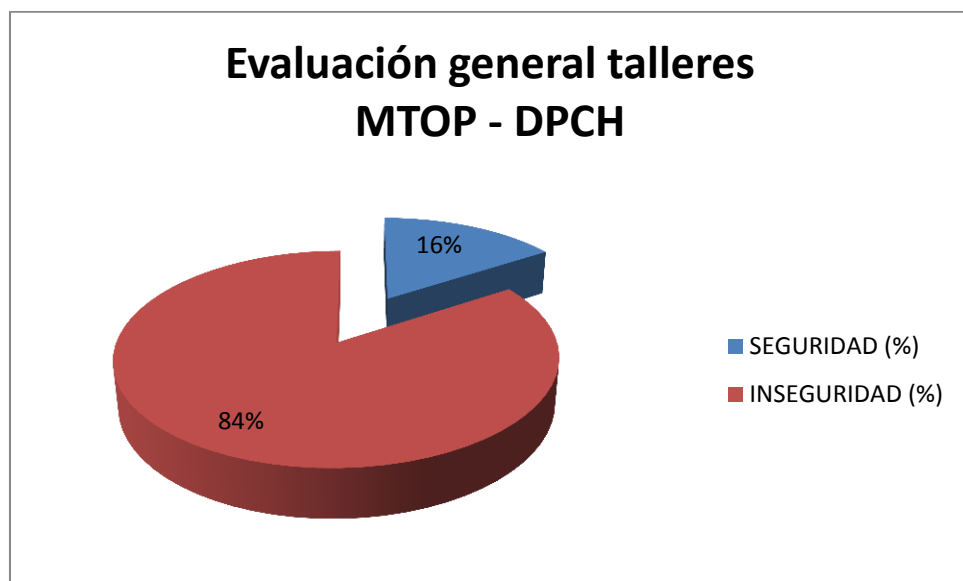
Fuente: Autor

Figura 53. Resultado general de evaluaciones (diagrama columna)



Fuente: Autor

Figura 54. Resultado general de evaluaciones (diagrama de pastel)



Fuente: Autor

Se puede concluir como resultado de este estudio, que existe un 84% de inseguridad y un 16% de seguridad. Llevando a un estado muy alarmante de inseguridad, debido a la falta de seguridad industrial que existe dentro de los talleres.

RIESGOS POR FACTORES

Área de lubricación

Riesgos por factores mecánicos

Obstáculos en el piso. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Piso con basura o materiales inutilizables al momento de transportar lubricantes hacia la maquinaria y autos.
- Piezas mecánicas en deterioro que pueden causar un accidente

Proyección de sólidos o líquidos (aceites nuevos y usados). Las Deficiencias detectadas aquí son:

- Proyección de aceites al momento de recambio de aceites en maquinaria o autos.
- Nula protección con EPI's al momento de trabajar en esta área.

Figura 55. Trabajo de lubricación sin protección



Fuente: Autor

Factores químicos

Manipulación de químicos (aceites). Las deficiencias detectadas aquí son:

- Manipulación de aceites hidráulicos y aceites lubricantes sin la debida protección individual.
- Poca importancia sobre la manipulación de productos químicos sin su debida protección por parte del operario.

Figura 56. Manipulación de aceites sin EPI's



Fuente: Autor

Vapores de gasolina. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Inhalación de vapor de gasolina y otras sustancias químicas al momento de trabajar en el área de lubricación.
- No existe uso de mascarillas por parte del lubricador o los operarios al momento de realizar estos trabajos con gasolina u otros productos químicos.

Factores psicosociales

Trabajo a presión. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Exigencia por parte de los choferes u operarios de maquinaria para que se realice rápidamente el cambio de lubricantes.

Inadecuada supervisión. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Trabajos realizados sin la debida supervisión de los jefes a cargo del taller.
- Poca colaboración por parte de los jefes de talleres al momento de supervisar los trabajos de lubricación que se realizan dentro de los talleres del MTOP – DPCH.

Factores de riesgo de accidentes mayores

Transporte y almacenamiento de productos químicos. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Transporte de productos químicos sin ningún tipo de protección.
- Productos químicos almacenados de forma incorrecta, debido a que no existen stands necesarios para su almacenamiento.

Figura 57. Productos químicos almacenados de forma inadecuada

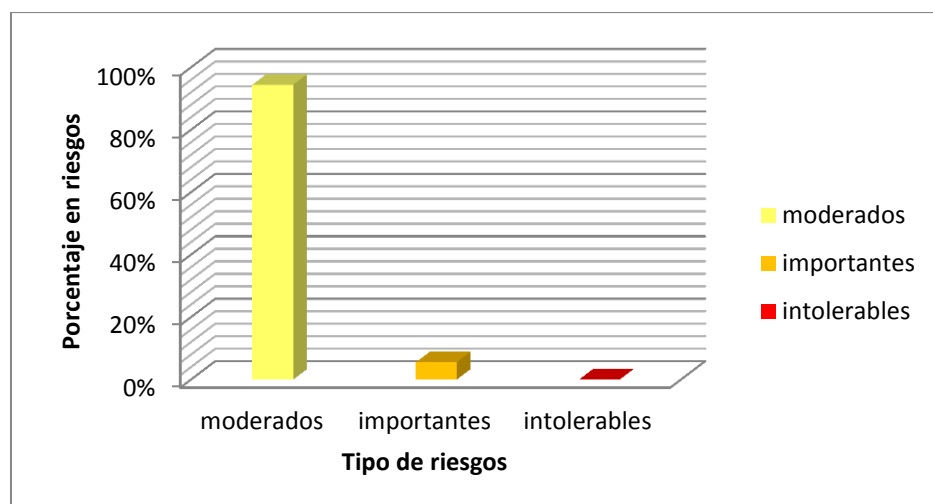


Fuente: Autor

Valoración de riesgos en el área de lubricación

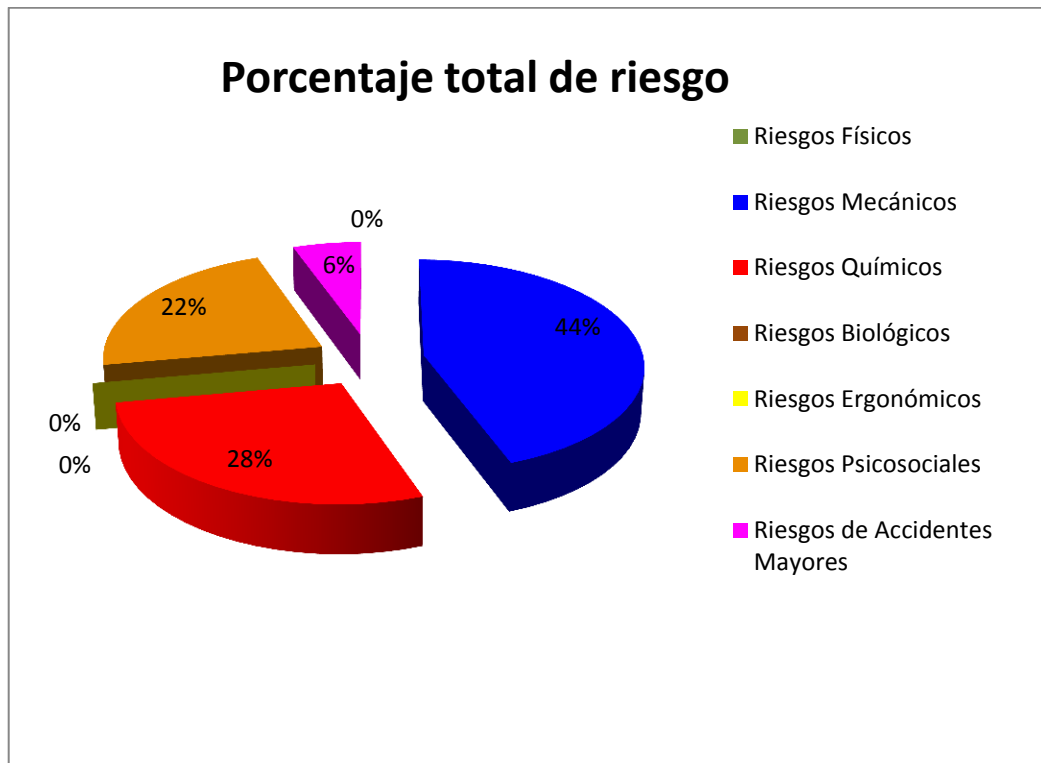
De acuerdo a los parámetros de evaluación establecidos en la matriz de riesgos se del área de lubricación se pudo obtener los siguientes gráficos de forma general y total:

Figura 58. Valoración de acuerdo al tipo de riesgo



Fuente: Autor

Figura 59. Valoración de riesgos área de lubricación



Fuente: Autor

Conclusión: los resultados obtenidos muestran un 44% de riesgos mecánicos, un 28% de riesgos químicos, un 22% de riesgos psicosociales y un 6% de riesgos de accidentes mayores, este estudio más resumido nos indica la importancia de implementar un plan de Seguridad e Higiene Industrial en la empresa para evitar futuros accidentes dentro de la misma y resaltar el trabajo de una forma digna y segura.

Área de mantenimiento eléctrico automotriz y de maquinaria

Riesgos por factores físicos

Fallas en el sistema eléctrico. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Tomacorrientes en malas condiciones, sin ninguna clase de protección.
- Cables sueltos, sin ninguna clase de protección, poniendo en peligro al personal que labora en los talleres.

Figura 60. Deficiencias en el sistema eléctrico



Fuente: Autor

Riesgos por factores mecánicos

Manejo de herramientas cortante y/o punzante. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Trabajo con destornilladores, cortacables, pinzas, etc. Sin tomar precauciones necesarias al momento de manipular este tipo de objetos.
- Trabajo sin protección de guantes de seguridad, para evitar posibles cortes o pinchazos.

Caída de objetos en manipulación. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Partes o piezas mecánicas que se desarmen y se transportan sin la debida precaución y protección.

Superficies o materiales calientes. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Manipulación sin la debida protección de partes electromecánicas que están calientes o con temperatura elevada.
- Elevada falta de señalización que indiquen que se debe utilizar los EPI's adecuados.

Figura 61. Trabajo con superficies o materiales calientes sin protección



Fuente: Autor

Factores químicos

Manipulación de químicos (baterías eléctricas). Las deficiencias detectadas aquí son:

- Manipulación de ácidos y partes de baterías con las manos descubiertas, pudiendo provocar una quemadura en cualquier momento.

Figura 62. Manipulación de factores químicos (baterías)



Fuente: Autor

Factores psicosociales

Inadecuada supervisión. Las deficiencias detectadas aquí son:

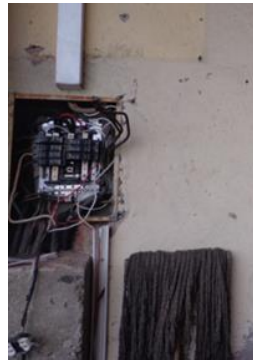
- Poco interés por parte de los jefes de talleres al momento de supervisar los trabajos realizados en los talleres.

Factores de riesgo de accidentes mayores

Sistema eléctrico defectuoso. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Sistema eléctrico en mal estado que puede provocar un accidente en cualquier momento.
- Falta de capacitación a los trabajadores sobre los riesgos al momento de trabajar con instalaciones eléctricas.

Figura 63. Sistema eléctrico defectuoso

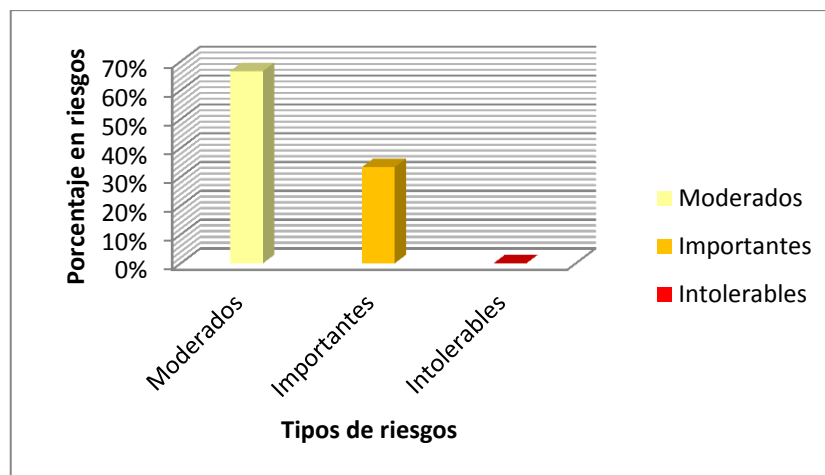


Fuente: Autor

Valoración de riesgos en el área de mantenimiento eléctrico automotriz

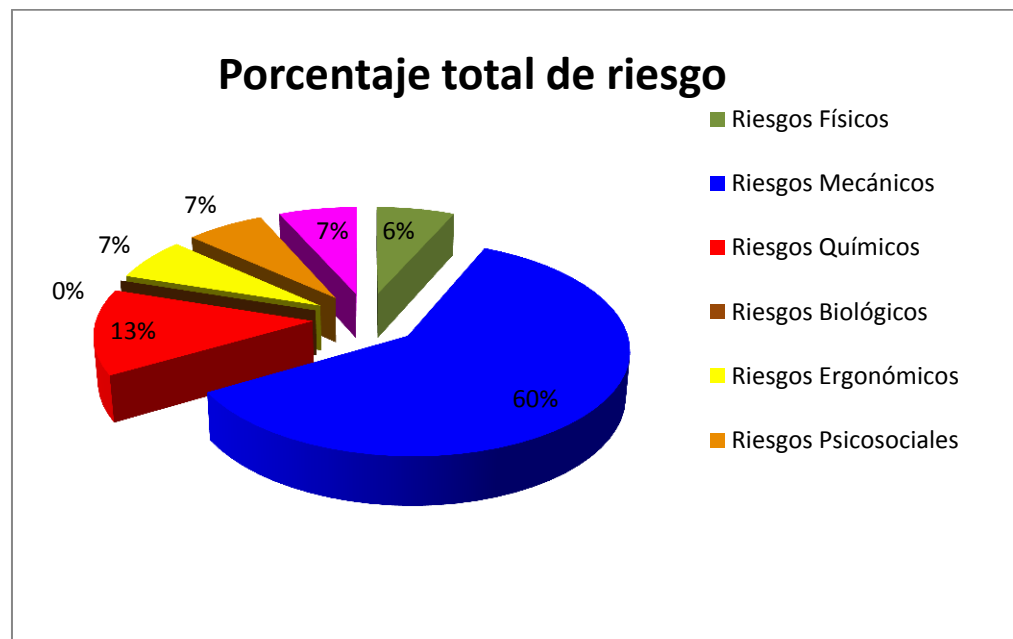
De acuerdo a los parámetros de evaluación establecidos en la matriz de riesgos se del área de mantenimiento eléctrico automotriz y de maquinaria se pudo obtener los siguientes gráficos de forma general y total:

Figura 64. Valoración de acuerdo al tipo de riesgo



Fuente: Autor

Figura 65. Valoración de riesgos área de mantenimiento eléctrico automotriz



Fuente: Autor

Conclusión: los resultados obtenidos muestran un 60% de riesgos mecánicos, un 13% de riesgos químicos, un 7% de riesgos ergonómicos, 7% de riesgos Psicosociales, 7% de riesgos de accidentes mayores y un 6% de riesgos físicos. Esto nos indica que se debe hacer hincapié en tratar de minimizar o eliminar los riesgos mecánicos que son los de mayor porcentaje.

Área de Soldadura.

Riesgos por agentes físicos

Radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética). Las deficiencias detectadas aquí son:

- No se ha realizado un estudio que determine las radiaciones recibidas generadas por el proceso con soldadura de arco eléctrico.
- El personal no utiliza el equipo de protección adecuado.
- falta de conocimiento de las enfermedades profesionales en base a las operaciones que realizan.

Figura 66. Radiaciones no ionizantes



Fuente: Autor

Fallas en el sistema eléctrico. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Tomacorrientes en malas condiciones, sin ninguna clase de protección.
- Cables sueltos, sin ninguna clase de protección, poniendo en peligro al personal que labora en los talleres.

Riesgos por agentes mecánicos

Obstáculos en el piso. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Materiales innecesarios en los puestos de trabajo.
- Falta de organización en los puestos de trabajo.
- Falta de señalización en las áreas de trabajo.
- Falta de estanterías en donde se puedan ubicar todos los materiales y herramientas que son innecesarios.

Figura 67. Obstáculos en el piso



Fuente: Autor

Proyección de sólidos o líquidos. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Al personal no se le ha dotado del EPI, adecuado para las operaciones que realizan.
- No se ha capacitado al personal en uso adecuado de protección.
- Falta de señalización preventiva.

Figura 68. Proyección de sólidos o líquidos



Fuente: Autor

Superficie o materiales calientes. Las deficiencias detectadas aquí son:

- El personal no utilizan el equipo de protección adecuado.
- No se ha capacitado al personal en uso adecuado de protección.
- Falta de capacitación en manejo de materiales en este tipo de procesos.
- Por el tipo de proceso el material tiende a salir caliente y tiene que dejarse enfriar a la intemperie para evitar distensionamiento en el material.
- Falta de señalización adecuada que indique la precaución que se debe tener con este tipo de operaciones.

Figura 69. Superficies o materiales calientes



Fuente: Autor

Riesgos químicos

Polvo inorgánico (mineral o metálico). Las deficiencias detectadas aquí son:

- Limpieza de piezas metálicas, limpieza de gran cantidad de escoria de soldadura después de soldar piezas metálicas.
- No existe control adecuado del uso de EPI's.

Gases de soldadura. Las deficiencias detectadas aquí son:

- No existe control adecuado en el uso del EPI.
- No hay un entorno acondicionado con la señalización respectiva que prevenga de la contaminación.
- No se ha concientizado al personal sobre la importancia del uso de mascarillas en el proceso de soldadura.

Figura 70. Gases en el proceso de soldadura



Fuente: Autor

Factores psicosociales

Trabajo a presión. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Carencia de programas en relaciones laborales.
- Falta de capacitaciones en desempeño laboral.
- Falta de programas para sobre llevar el estrés laboral.

Inadecuada supervisión. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Trabajos de soldadura realizados sin la debida supervisión.

- Poca asistencia de los supervisores a los talleres en general.

Factores de riesgo de accidentes mayores

Manejo de inflamables y/o explosivos. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Trabajo con oxígeno y acetileno sin tomar medidas preventivas de seguridad.
- Nunca se ha dado capacitación a los trabajadores sobre cómo trabajar con inflamables y/o explosivos.

Figura 71. Manejo de inflamables y/o explosivos



Fuente: Autor

Recipientes o elementos a presión. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Trabajo con oxígeno y acetileno sin tomar medidas preventivas de seguridad.
- Poco conocimiento de lo pueden ocasionar ciertos elementos a presión (tanques de oxígeno y acetileno)

Sistema eléctrico defectuoso. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Tomacorrientes en malas condiciones, sin ninguna clase de protección.
- Cables sueltos, sin ninguna clase de protección, poniendo en peligro al personal que labora en los talleres.

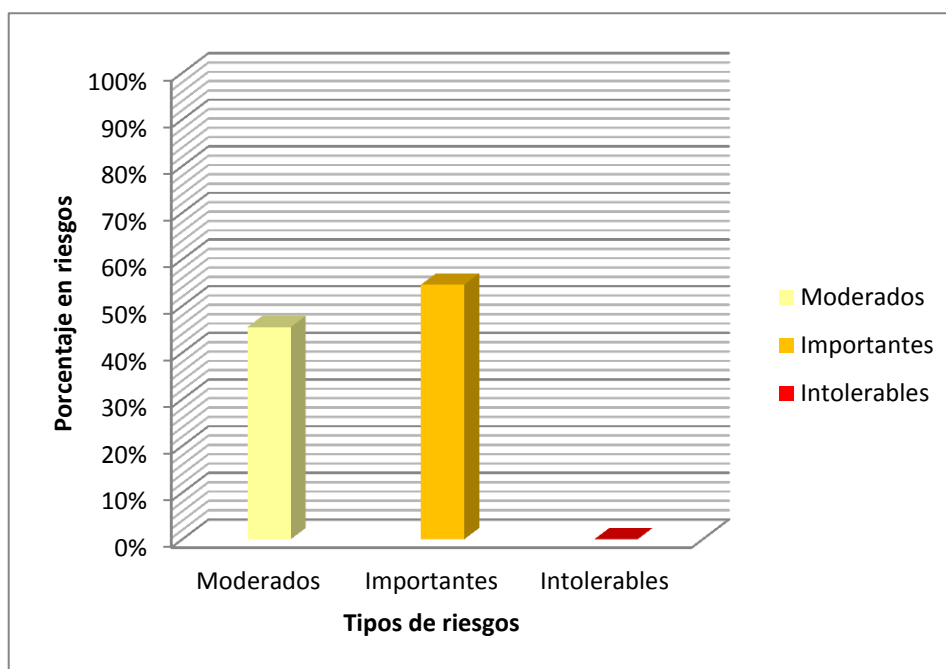
Figura 72. Sistema eléctrico en mal estado



Fuente: Autor

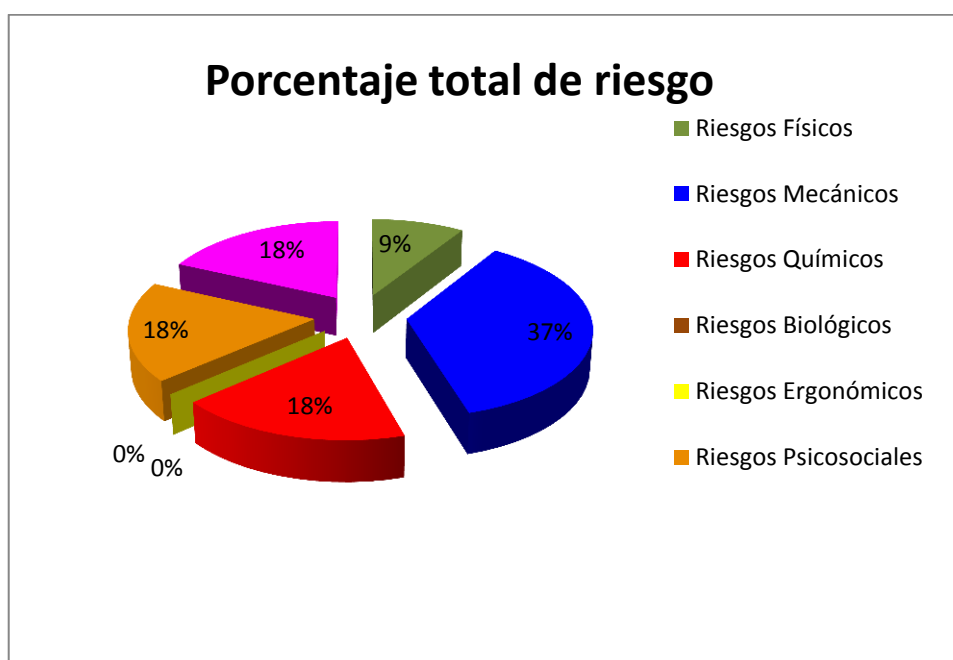
Valoración de riesgos en el área de soldadura

Figura 73. Valoración de acuerdo al tipo de riesgo



Fuente: Autor

Figura 74. Valoración de riesgos en el área de soldadura



Fuente: Autor

Conclusión: los resultados obtenidos muestran un 37% de riesgos mecánicos, 18% de riesgos químicos, 18% de riesgos psicosociales, 18% de riesgos de accidentes mayores y un 9% de riesgos físicos.

Área de mantenimiento automotriz y maquinaria

Riesgos por factores físicos

Ruido. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Ninguno de los trabajadores que laboran en el MTOP – DPCH utilizan protectores auditivos, debido a que no se cuenta con esta clase de protectores.
- Poco interés de los empleados por protegerse los oídos, debido a que no existe capacitación sobre la utilización de EPI's.

Riesgos por factores mecánicos.

Obstáculos en el piso. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Materiales y equipos innecesarios en los puestos de trabajo.
- Falta de organización en los puestos de trabajo.
- Falta de señalización en las áreas de trabajo.

Figura 75. Obstáculos en el piso



Fuente: Autor

Manejo de herramienta cortante y/o punzante. Las deficiencias detectadas aquí son:

- No utilizan el equipo de protección adecuado.
- Se maniobra todo tipo de herramienta y materiales de trabajo sin una correcta capacitación sobre el manejo de las mismas.
- En muchos casos los materiales presentan aristas vivas en los filos los cuales al contacto pueden causar un daño grave.

Figura 76. Manejo de herramienta cortante y/o punzante



Fuente: Autor

Caída de objetos en manipulación. Las deficiencias detectadas aquí son:

- La difícil sujeción de los materiales (livianos, pesados y extrapesados) en su traslado a las áreas de trabajo.
- No utilizan el equipo de protección adecuado.
- Falta estricta de señalización para la utilización de EPI's adecuados.

Figura 77. Caída de objetos en manipulación



Fuente: Autor

Riesgos por factores ergonómicos

Sobreesfuerzo físico. Las deficiencias detectadas aquí son:

- No se han dictado charlas de capacitación en manejo de cargas.
- No existe control adecuado en el manejo de cargas.
- Falta de grúas mecánicas que manipulen con facilidad las cargas de gran tamaño.
- Desconocimiento de la capacidad máxima de carga que debe manipular cada operario.

Levantamiento manual de objetos. Las deficiencias detectadas aquí son:

- No existe un control adecuado en el levantamiento de objetos.
- Manejo inadecuado de objetos tomando en cuenta su tamaño, peso y forma.

Figura 78. Levantamiento manual de objetos



Fuente: Autor

Movimiento corporal repetitivo. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Posturas incorrectas en el lugar de trabajo.
- Falta de organización en el lugar de trabajo.

Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada). Las deficiencias detectadas aquí son:

- Posiciones incorrectas en el lugar de trabajo.
- No se han dictado capacitaciones para sobrellevar el cansancio muscular.
- No se cuenta con paradas o turnos rotativos en los que los operarios tomen un descanso.

Riesgos por factores psicosociales

Trabajo a presión. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Exigencia de trabajos ya realizados por parte de los operadores.
- Demora en la entrega de repuestos por parte de los jefes de talleres.
- Exigencia de los jefes de realizar el trabajo a la manera que ellos desean.
- Falta de capacitación en el desempeño laboral.

Alta responsabilidad. Las deficiencias detectadas aquí son:

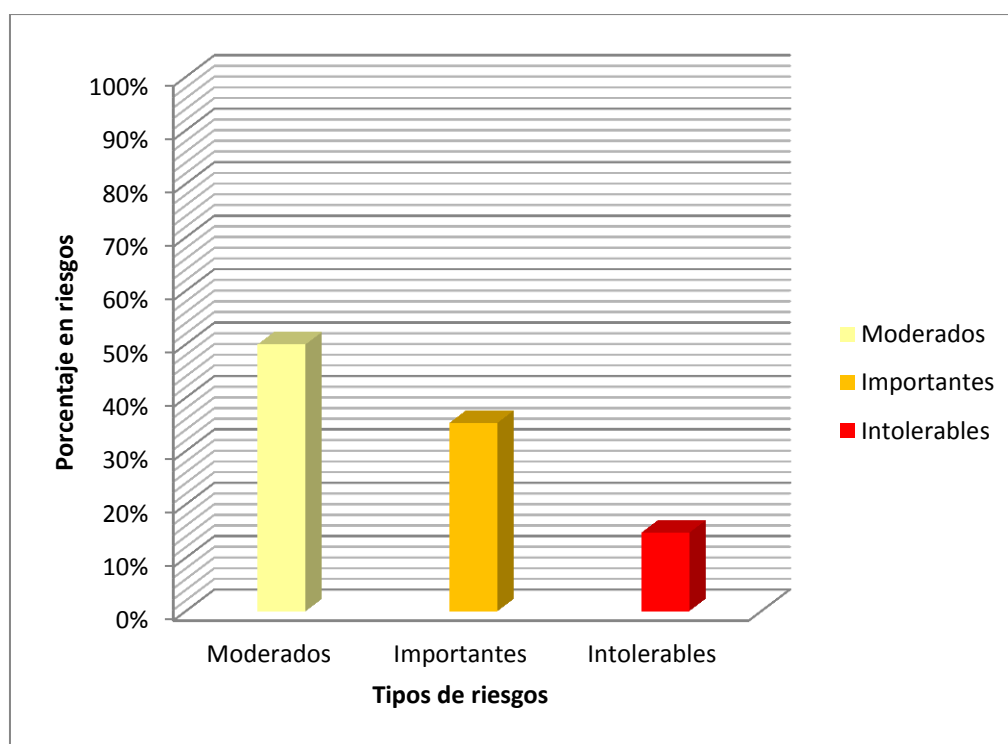
- Alta responsabilidad por parte de los mecánicos al realizar trabajos con partes mecánicas de gran valor en maquinaria.
- Falta de charlas de capacitación sobre el trabajo de alta responsabilidad.

Inadecuada supervisión. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Poco interés de los jefes por supervisar los trabajos que se realizan en esta área que es de gran importancia.
- Falta de experiencia por parte de los jefes al momento de realizar mantenimiento mecánico ya sea en autos o maquinaria, o en cualquier otra área que se encuentra dentro de los talleres.

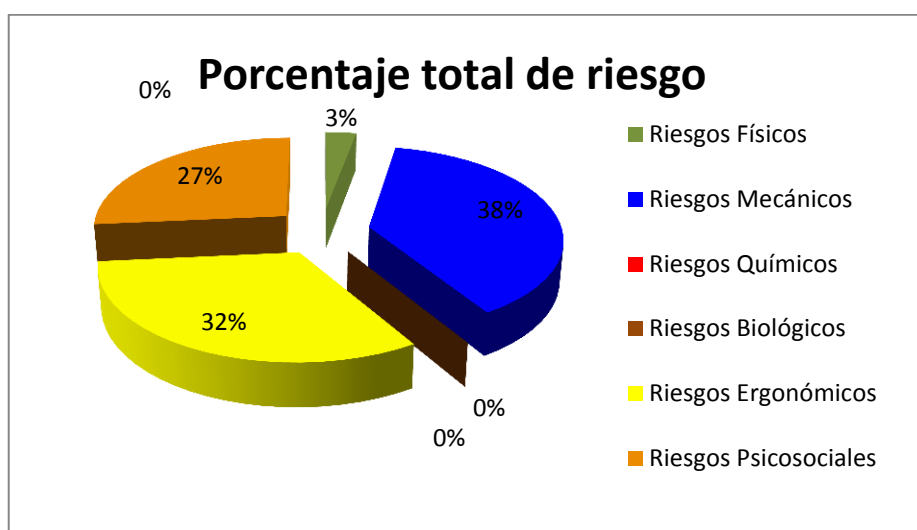
Valoración de los Riesgos en el área de mantenimiento mecánico

Figura 79. Valoración de acuerdo al tipo de riesgo



Fuente: Autor

Figura 80. Valoración de riesgos, área de mantenimiento mecánico



Fuente: Autor

Conclusión: los resultados obtenidos muestran un 38% de riesgos mecánicos, un 32% de riesgos ergonómicos, 27% de riesgos psicosociales y un 3% de riesgos físicos, mientras que los demás riesgos son nulos o de muy baja probabilidad.

Área administrativa

Riesgos por factores físicos

Temperatura. Las deficiencias detectadas aquí son:

- No se ha realizado un estudio que determine si las condiciones de temperatura de la empresa se ajustan a las diferentes tareas a realizarse.
- No se ha comprobado si la temperatura existente es la correcta dentro de las oficinas.

Figura 81. Oficinas con bajas temperaturas sin aire acondicionado



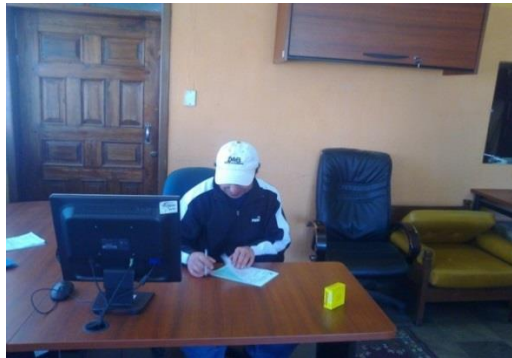
Fuente: Autor

Riesgos por Factores Ergonómicos

Posición forzada. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Posiciones incorrectas de trabajo o malos hábitos.
- No se han dictado capacitaciones de posturas correctas de trabajo.
- Trabajo continuo sin paradas de descanso en el transcurso de sus actividades.

Figura 82. Posición forzada

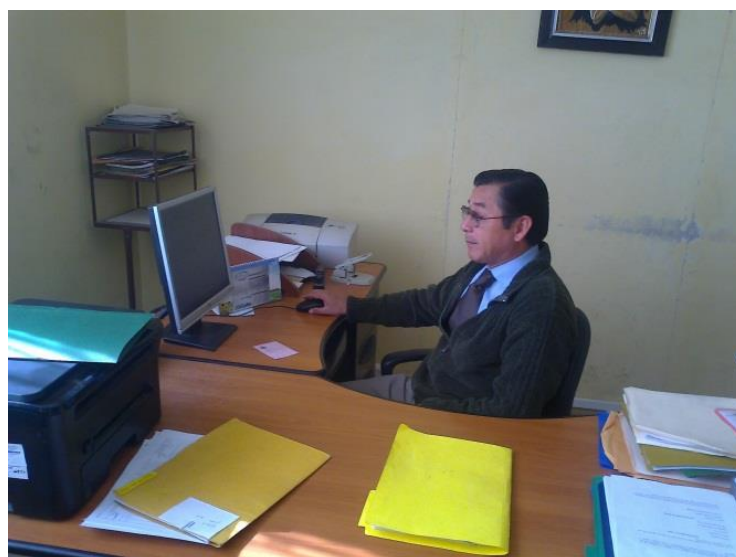


Fuente: Autor

Uso de pantallas de visualización. Las deficiencias detectadas aquí son:

- No cuenta con el equipo adecuado para este tipo de trabajo.
- No se han dictado capacitaciones.
- Falta de filtros de polarización perpendicular para evitar la irritación y cansancio visual.

Figura 83. Uso de pantallas de visualización



Fuente: Autor

Riesgos por factores psicosociales

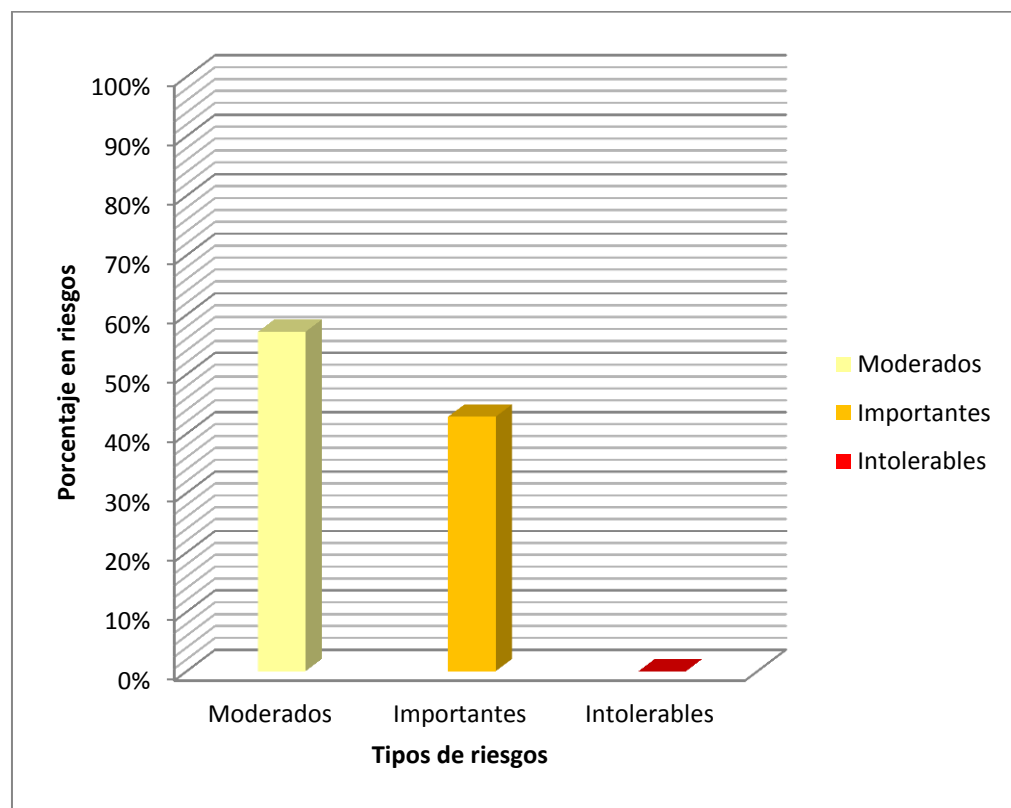
Alta responsabilidad. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Falta de capacitación en desempeño laboral.
- Carencia de capacitación en gestión de calidad y manejo de documentos.

Valoración de riesgos en el área administrativa

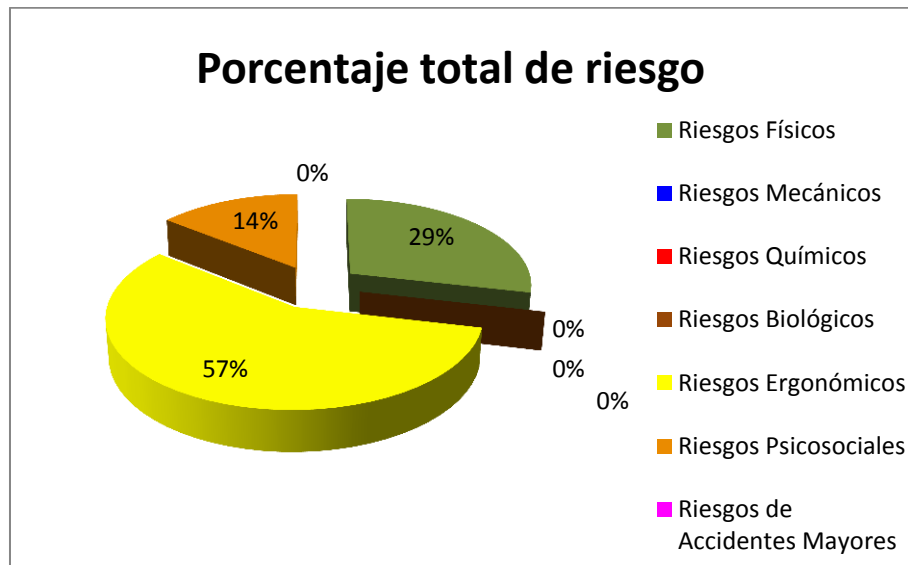
De acuerdo a los parámetros de evaluación establecidos en la matriz de riesgos se del área Administrativa se puede tener los siguientes gráficos de forma general y total:

Figura 84. Valoración de acuerdo al tipo de riesgo



Fuente: Autor

Figura 85. Valoración de riesgos área administrativa



Fuente: Autor

Conclusión: los resultados obtenidos muestran un 57% de riesgos ergonómicos, un 29% de riesgos físicos y un 14% de riesgos Psicosociales, este estudio más resumido nos indica la importancia de implementar un plan de Seguridad e Higiene Industrial en la empresa para evitar futuros accidentes dentro de la misma y resaltar todo tipo de trabajo de una forma segura.

Área de torno

Riesgos por agentes físicos

Iluminación insuficiente. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Existen apenas una lámpara y en muy malas condiciones lo cual no permite una buena iluminación al momento de trabajar.
- Poca importancia del o los operarios frente a las condiciones de iluminación que existen dentro del área de torneado.

Figura 86. Única lámpara en muy malas condiciones



Fuente: Autor

Riesgos por agentes mecánicos

Espacio físico reducido. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Materiales innecesarios en los puestos de trabajo.
- Almacenamiento de máquinas fuera de funcionamiento dentro del área.
- Falta de señalización en las áreas de trabajo.

Figura 87. Espacio físico reducido



Fuente: Autor

Obstáculos en el piso. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Materiales innecesarios en los puestos de trabajo.
- Falta de organización en los puestos de trabajo.
- Falta de señalización en las áreas de trabajo.

Figura 88. Obstáculos en el piso



Fuente: Autor

Desorden. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Materiales innecesarios en los puestos de trabajo.
- Falta de organización en los puestos de trabajo.
- Falta de estantería para la colocación adecuada de las herramientas.
- Falta de señalización en las áreas de trabajo.

Figura 89. Desorden



Fuente: Autor

Manejo de herramientas cortantes y/o punzantes. Las deficiencias detectadas aquí son:

- No utilizan el equipo de protección adecuado.
- Las herramientas se encuentran envueltas de un lubricante de protección para evitar la corrosión del mismo esto hace difícil su sujeción.
- Se maniobra todo tipo de herramienta y materiales de trabajo sin una correcta capacitación sobre el manejo de las mismas.

Figura 90. Manejo de herramientas cortantes y/o punzantes



Fuente: Autor

Caída de objetos en manipulación. Las deficiencias detectadas aquí son:

- No utilizan el equipo de protección adecuado.
- Materiales y herramientas mal ubicados.

Proyección de sólidos o líquidos. Las deficiencias detectadas aquí son:

- El personal no utiliza el equipo de protección adecuado.
- No se ha capacitado al personal en uso adecuado de protección.
- No existe control en el uso de protección personal.

Figura 91. Proyección de sólidos y líquidos



Fuente: Autor

Superficie o materiales calientes. Las deficiencias detectadas aquí son:

- El personal no utilizan el equipo de protección adecuado.
- Falta de capacitación en manejo de materiales en este tipo de procesos.
- La rapidez con la que se pide que trabajen sin que tomen en cuenta la seguridad respectiva que merece cada proceso.

Riesgos por factores ergonómicos

Posición forzada. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Posiciones incorrectas de trabajo.
- No se han dictado capacitaciones en posturas acordes a su área de trabajo.
- La jornada laboral demasiado larga sin paradas de descanso sin contar la del medio día que es por solo 30 minutos que se utilizan para el almuerzo.

Riesgos por factores psicosociales

Minuciosidad en la tarea. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Gran concentración al momento de mecanizar alguna pieza mecánica.
- Trabajo persistente sin la debida protección.

Inadecuada supervisión. Las deficiencias detectadas aquí son:

- Todo trabajo se realiza sin la supervisión de ningún jefe.

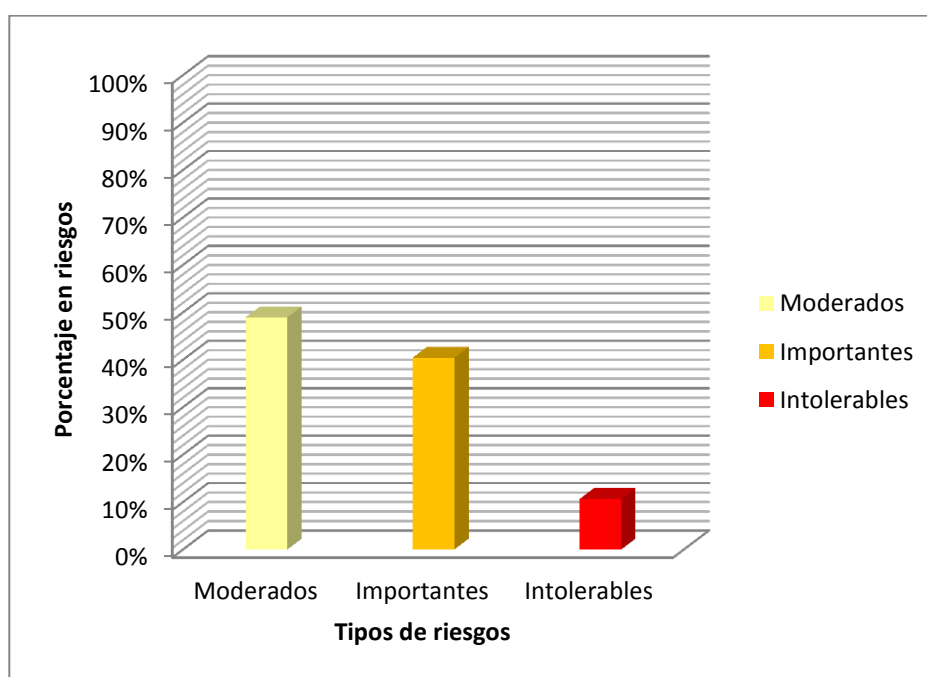
- Poco interés de los jefes por realizar actividades de supervisión

Desmotivación laboral. Las deficiencias detectadas aquí son:

- La falta de compromiso por parte de la gerencia hacia los trabajadores.
- Carencia de incentivos laborales.
- El trato de Gerente hacia empleados en muchos casos no es el correcto.
- Falta de comprensión hacia los trabajadores.
- No se cuenta con un programa de Seguridad y Salud ocupacional que salvaguarde la integridad física de sus empleados.
- No existe capacitación continua sobre temas relacionados a las actividades que se realizan dentro de la empresa.

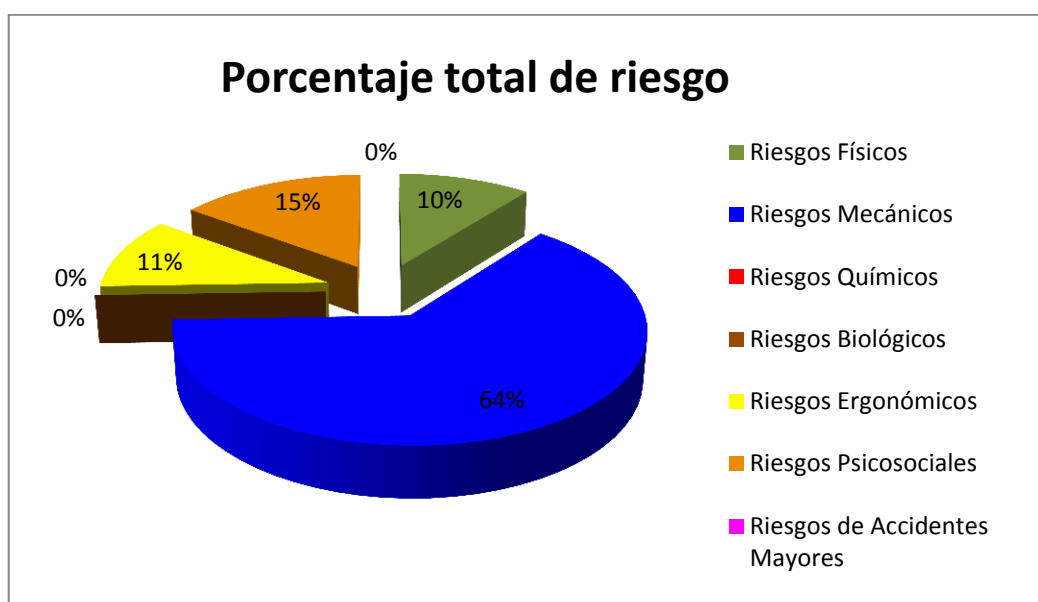
Valoración de riesgos en el área de turno.

Figura 92. Valoración de acuerdo al tipo de riesgo



Fuente: Autor

Figura 93. Valoración de riesgos área de torno

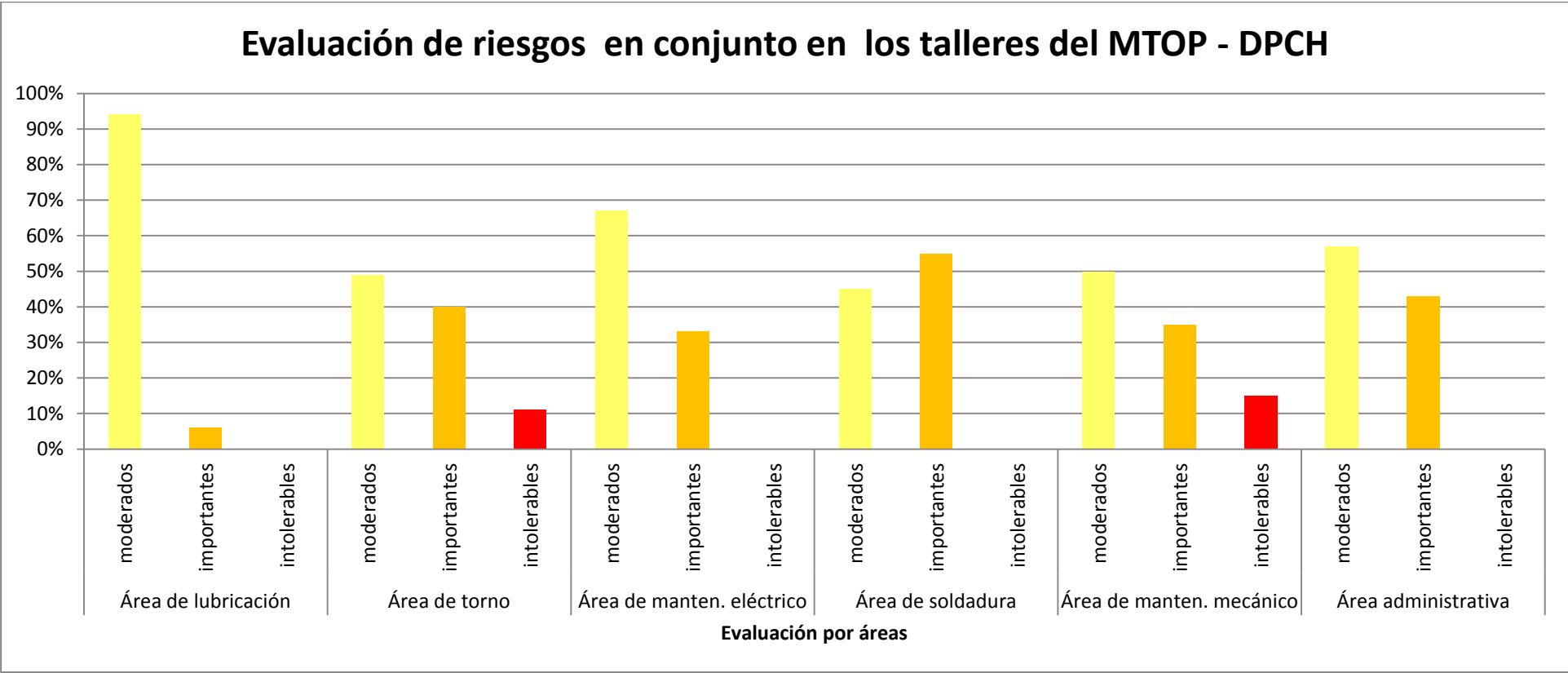


Fuente: Autor

Conclusión: los resultados obtenidos muestran un 64% de riesgos mecánicos, un 15% de riesgos psicosociales, 11% de riesgos ergonómicos y un 10% de riesgos físicos, mientras que los demás riesgos son nulos o no existen.

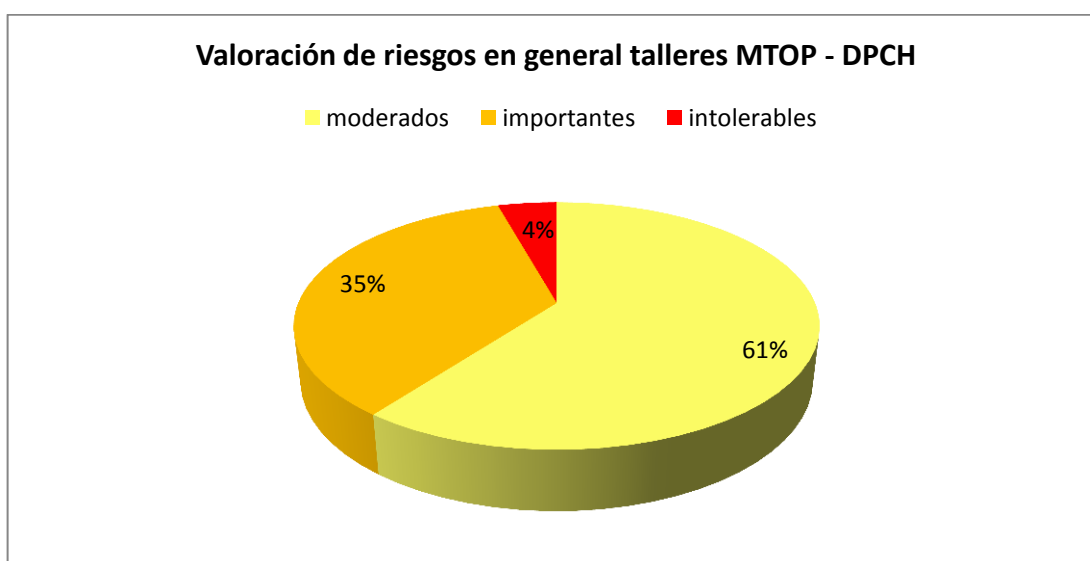
Resumen general de riesgos existentes en los talleres del MTOP - DPCH

Figura 94. Evaluación en conjunto por riesgos en el MTOP - DPCH



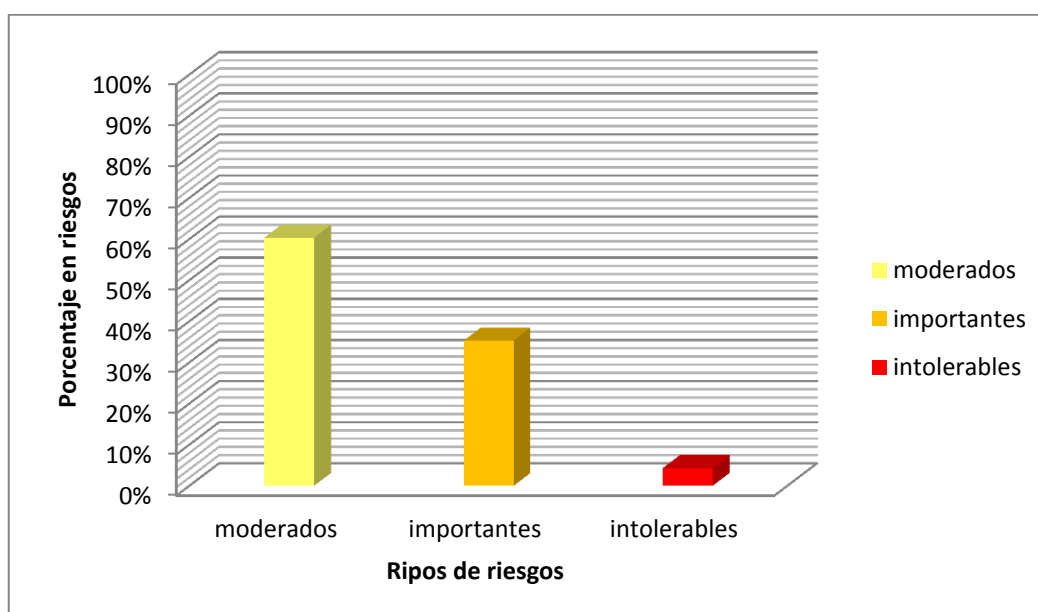
Fuente: Autor

Figura 95. Valoración general de riesgos (diagrama pastel)



Fuente: Autor

Figura 96. Valoración general de riesgos (diagrama de columnas)



Fuente: Autor

Como conclusión de este estudio se puede deducir que los riesgos que más persisten son los riesgos moderados que muestran un porcentaje de 61%, mientras que los riesgos importantes ocupan un 35% y por último los riesgos intolerables ocupan un 4% (cabe recalcar que falta un 1%, esto se debe a que cada porcentaje incrementaba con un 0,33% en cada riesgo, lo cual lo quitamos y lo dejamos solo como números enteros, sin ningún decimal).

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL ÁREA ADMINISTRATIVA Y TALLERES DE MAQUINARIA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS (MTO) - DIRECCIÓN PROVINCIAL DE CHIMBORAZO

La seguridad y salud en el trabajo, incluye actividades muy diversas: desde los primeros auxilios a un trabajador que ha sufrido un accidente, hasta saber sobrellevar las relaciones interpersonales de cada individuo, pasando por las actividades preventivas frente a los riesgos ocupacionales que en la actualidad ocupan un lugar central en la práctica laboral en los países.

El presente trabajo plantea un Programa de Seguridad Industrial en el Ministerio de Transporte y Obras Públicas – Dirección Provincial de Chimborazo, tanto en áreas o talleres de trabajo y zona administrativa de los mismos, tratando así de crear una guía para el correcto desenvolvimiento de sus labores de forma más segura y eficiente.

La seguridad industrial como una responsabilidad administrativa

Es claro que en toda empresa o institución debe de existir la preocupación de salvaguardar a los trabajadores y su entorno, sabemos también que la responsabilidad de la seguridad en la institución recae sobre la fortaleza administrativa, porque es quien vela por los intereses de la Institución, reconociendo que si se tiene accidentes esto ocasiona pérdidas.

Es por eso que el empleador debería ejercer un convincente y claro liderazgo y asumir un compromiso respecto de las actividades relativas a la seguridad y salud en el trabajo, que deberá incluir los principales elementos de política, organización, planificación y aplicación, evaluación y acción.

La administración, deberá preocuparse de disponer de los mecanismos de inspección y control independientes que sean capaces de conocer y entender la forma de concretarla y ser disposiciones de seguridad.

En la actualidad es difícil observar en el mundo laboral empresas con poco interés en preservar la seguridad y salud laboral, existen muchos organismos los cuales exigen el cumplimiento de normativas en busca del bienestar del trabajador, entre los cuales están:

- Constitución Política del Estado.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584 de la CAN.
- Reglamento General de Seguros de Riesgos del Trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- Código del Trabajo.
- Ley Orgánica de Servicio Público.
- Código de la Salud.
- Guía: “Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo”.

Sin embargo no está demás, recordar que el Gobierno, tiene sus políticas para hacer cumplir la ley.

Obligaciones del Estado:

- Adopción de la política nacional en SST y hacerla cumplir.
- Articulación del sistema nacional de SST y facilitar asistencia técnica a sus elementos.
- Creación y funcionamiento de la comisión nacional de SST y los equipos preventivos sectoriales.
- Garantizar el desarrollo de sistemas de gestión de SST al interior de las empresas.
- Garantizar la calidad de la formación del RRHH en materia de SST.

5.1 Política de seguridad y salud en el trabajo del MTOP de Chimborazo

“En el **Ministerio de Transporte y Obras Públicas – Dirección Provincial de Chimborazo.**, estamos comprometidos a salvaguardar la seguridad y la salud en el trabajo con la protección integral de nuestros empleados y trabajadores; en tal sentido, todos los esfuerzos serán orientados a brindar óptimas condiciones de seguridad y salud a nuestro talento humano. Cada integrante de nuestra Institución responderá por la prevención y el control de los riesgos asociados a cada tarea en particular. El **MTOP - DPCH**, fortalecerá el desempeño por tener un lugar donde se adopte todas las

medidas necesarias que necesita una persona para trabajar con seguridad en cualquier área física que se encuentra en nuestra institución.

EI MTOP - DPCH. Fortalecerá, apoyará y mantendrá el desarrollo del presente programa de seguridad en los trabajos que se realizan en los talleres y área administrativa, como parte de su política preventiva y el cumplimiento de las disposiciones legales; el cual está fundamentado en los siguientes principios:

- Implementación de programas y estrategias integrados de salud, seguridad y calidad que cumplan con la legislación nacional, las normas corporativas.
- El Director (a) en curso, es el principal encargado de asignar los recursos tanto económicos como humanos necesarios para el buen cumplimiento de ésta política.
- Establecimiento y revisión de objetivos, metas y planes que aseguren la mejora continua destinando para ello recursos humanos, materiales y económicos necesarios.
- La Dirección de la institución, así como la jefatura de talleres y la jefatura de equipos apoyarán al desarrollo de planes de capacitación y comunicación de su Plan de seguridad y salud así como de su área de acción en particular orientado a empleados, trabajadores y demás grupos de interés relacionados a sus actividades.
- Aplicación de procedimientos de prevención y control de potenciales incidentes y accidentes laborales ya que la salud y seguridad de los empleados y trabajadores es de vital importancia y tendrá prioridad sobre todas las operaciones.

El compromiso y actuación de conformidad con estos principios, siguiendo las normas y programas del sistema de seguridad industrial, son condiciones básicas de contratación y empleo en el **Ministerio de Transporte y Obras Públicas**

blicas – Dirección Provincial de Chimborazo., sobre cuya gestión serán evaluados y reconocidos todos los actores.”

.....

Ing. Néstor Rubén Solís Mazón

Director del MTOP - DPCH

5.2 Control de documentos

5.2.1 *Notificaciones, registro y estadísticas de accidentes laborales.* Estos procedimientos tienen por objeto establecer la organización y metodología a seguir para la gestión y control de los accidentes e incidentes. Es una herramienta fundamental en el control de las condiciones de trabajo y permite obtener a la institución una muy valiosa información para evitar accidentes posteriores. En ningún caso esta investigación servirá para buscar culpables, sino soluciones.

La ley de prevención de riesgos laborales establece que el empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral una determinada documentación técnica, entre las que se encuentran accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

5.2.2 *Notificaciones de accidentes.* Como se ha mencionado anteriormente, una vez que el accidente ha acontecido se comunicara el hecho en forma inmediata a los supervisores de talleres, posteriormente e inmediatamente al dispensario médico de los talleres “hoja de notificaciones de accidentes”, este documento será formulado por el responsable del centro, departamento, sección o unidad donde ocurra el accidente y se entregara al responsable de seguridad de la institución.

5.2.3 Registro de accidentes

Tabla 14. Hoja de registro cronológico de accidentes

HOJA DE REGISTRO DE ACCIDENTES									
INSTITUCIÓN		CENTRO DE TRABAJO					Sección / Periodo		
Fecha	Nombre Accidentado	LESIÓN			ACCIDENTE		CAUSAS		Observaciones
		Gravedad	Naturaleza	Ubicación	Agente material	Tipo ó Forma	Condición Peligrosa	Acto inseguro	

Fuente: Autor

El registro de accidentes es el paso siguiente a la notificación de accidentes y consiste en la elaboración de una base de datos, en la que se reflejan los datos del accidente. El registro de accidentes es una herramienta adecuada para:

- Comparar accidentalidad entre puestos de trabajo, secciones, empresas y sectores.
- Identificar causas comunes.
- Elaborar fuentes de datos sobre siniestralidad.

Los documentos que se recomiendan para archivar el registro de accidentes son:

a) *Tarjetas de registro personal de accidentes.*

Son documentos complementarios para registrar accidentes con lesiones de cada trabajador. Si existe frecuencia en un mismo operario, deberán realizarse estudios profundos sobre su trabajo, capacidad y formación.

b) *Hoja de registro cronológico de accidentes*

Es un impreso con los factores claves del accidente y otros datos de interés, se trata del registro del accidente propiamente dicho y en él se van transcribiendo los datos de los partes de accidente por orden cronológico.

c) *Hoja resumen de accidentes*

Contiene todos los datos básicos de cada accidente pero agrupados en factores clave, como los agentes materiales y los tipos de accidentes, para evaluar la importancia de estos ante un programa preventivo, se usa para tomar rápidamente medidas preventivas.

5.2.4 *Estadística de accidentes.* La ley de prevención de accidentes laborales, establece la obligatoriedad de crear un archivo de registros correspondientes a la actividad preventiva que estará ubicado en la jefatura de talleres de los talleres.

Para facilitar el estudio comparativo de la siniestralidad se utilizarán diferentes índices estadísticos:

- **Índice de frecuencias:**

Indica la accidentalidad de una empresa. Este índice representa el número de accidentes ocurridos en un millón de total de horas trabajadas, para calcularlo:

- Se contabilizan los accidentes que ocurren en un horario estrictamente laboral.
- Horas trabajadas por el hombre, exposición al riesgo.
- Realizar índices por zonas homogéneas de exposición.
- Diferenciar accidentes con o sin baja.

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes} * 1000000}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas por hombre}} \quad (1)$$

- **Índice de la gravedad:**

Valora la gravedad de los accidentes en función del número de jornadas perdidas por cada 1000 horas trabajadas de exposición al riesgo; para calcularlo:

- Se cuentan el total de los días perdidos de trabajo perdidos.
- Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas pérdidas (y no 8 de la jornada completa).
- Horas trabajadas del hombre, exposición al riesgo.

$$I_G = \frac{N^{\circ} \text{ total de días perdidos} * 1000}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas por hombre}} \quad (2)$$

- **Índice de incidencia:**

Relación entre el número de accidentes en cierto tiempo y el número de personas expuestas al riesgo, como periodo de tiempo se utiliza un año, la formula representa el número de accidentes anuales por cada mil personas, se usa cuando no se conoce el número de horas trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo, es variable de un día para otro, por lo que no se puede calcular el número de incidencia.

$$I_I = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes} * 1000}{N^{\circ} \text{ medio de personas expuestas}} \quad (3)$$

- **Índice de la duración media:**

Da una idea del promedio de duración de cada accidente; para calcularlo se toma en cuenta lo siguiente:

- Jornadas perdidas (calculadas mediante el índice de gravedad).
- Número de accidentes.

$$I_{DM} = \frac{\text{Jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ de accidentes}} \quad (4)$$

5.3 Programa de prevención

El siguiente programa de prevención o propuesta de mitigación de riesgos responde claramente a eliminar en parte o totalmente los riesgos identificados y cualificados en cada actividad que realizan las personas que trabajan en las diferentes áreas de los talleres del MTOP – DPCH.

En esta propuesta de la gestión preventiva se prioriza los riesgos, desde los más intolerables, seguido por los más importantes hasta finalmente eliminar o mitigar los moderados; procediendo con cada uno de los riesgos en el siguiente orden.

1. A eliminarlos en la **FUENTE**, mediante acciones de sustitución y control en el sitio de generación.
2. A eliminarlos en el **MEDIO DE TRANSMISIÓN**, mediante acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador.
3. A controlar el riesgo en el **TRABAJADOR**, mediante mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPI's, adiestramiento capacitación.

4. Finalmente hacer uso del **COMPLEMENTO**, que trata del apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación e investigación.

La gestión preventiva propuesta detallada para todas las áreas/talleres/oficinas del MTOP – DPCH se muestra en el P1 al P6.

5.4. Propuesta de un sistema de defensa contra incendios

- La selección y ubicación del mayor número de extintores portátiles cubriendo así todo el perímetro de los talleres para que en caso de un siniestro este completamente cubierto.
- La capacitación que requiere el personal que labora en los talleres sobre el mantenimiento y uso de los medios de defensa contra incendios.
- Las indicaciones que debe saber todo el personal en caso de un incendio.
- La señalización requerida para el medio de DCI.
- Las vías de evacuación en caso de incendio

5.4.1 *Extintores portátiles, cantidad e instalación de extintores.* Son equipos de primeros auxilios, destinados a sofocar un fuego incipiente o controlarlo hasta la llegada del personal especializado, con esto se estará listo con los equipos necesarios para combatir las desgracias de incendio.

Son considerados equipos de primeros auxilios por dos razones:

- Tienen limitación de carga, no más de 12 kilos de agente extintor.
- Tienen limitación de tiempo de descarga, un extintor puede descargarse en 30 segundos manteniendo su válvula de paso abierta permanentemente.

Los extintores portátiles son aparatos concebidos para ser llevados y utilizados a mano y que contienen un agente o sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre un fuego por la acción de una presión interna, los extintores portátiles deberán tener una eficacia mínima de 21A y 113B, debiendo distribuirse sin que el recorrido desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor supere los 15m.

La cantidad para la instalación de extintores necesarios se determinó según las características y zonas a abarcar, importancia del riesgo, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos, atendiendo a los siguientes aspectos:

- En todos los casos se debe instalar como mínimo un extintor cada 200 m² de superficie a ser protegida. La distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto de un área protegida hasta encontrar el extintor adecuado más próximo será de 20 m para fuegos de clase A y 15 m para fuegos de clase B.
- Se ubicara en un lugar práctico, despejado y a 1,5 m del suelo hasta la válvula del extintor según la norma NFPA 10.
- Se ubicaran visiblemente, de fácil acceso y que se puedan manipular de forma inmediata en caso de incendio, se ubicaran preferentemente en los pasillos de tránsito, incluyendo las salidas de sectores.
- Los extintores se ubicaran cerca, pero no sobre ni en el interior de una fuente potencial de calor y/o incendio, nunca se debe instalar el extintor cerca de un motor, cocina, estufa u otra fuente de calor debido a que el extintor esta presurizado y podría reventar o explotar si se expone a temperaturas superiores a 66°C (150°F).
- Se ubicara en una superficie limpia y seca donde la temperatura no supere los 49°C (120°F), ni sea inferior a -54°C (-65°F).
- Los extintores instalados en condiciones tales que puedan estar sujetos a daños físicos, se protegerán convenientemente.

5.4.1.1 *Parámetros a considerar en la selección de extintores.* Para seleccionar un extintor se debe considerar los siguientes aspectos:

- La naturaleza del combustible que puede entrar en combustión.
- La severidad, tamaño, intensidad, velocidad de propagación de un determinado fuego.
- La efectividad del equipo frente al riesgo.
- La facilidad de uso del equipo.
- La disponibilidad y capacitación del personal para utilizar el equipo.
- La temperatura ambiente.
- En el caso de que los extintores que se utilicen habitualmente sean polivalentes (polvo A, B, C), solo se tendrá que considerar la presencia de metales especiales que requerirán un agente de extinción específico.

5.4.1.2 *Tipos de fuego y agente extintor.* Los tipos de fuego que pueden llegar a generarse en la unidad administrativa y en los talleres en general son de clase “A”, “B”, “C” y “K”, por lo que la elección del agente extintor se realizara en función del extintor adecuado para cada clase de fuego.

En función a lo anteriormente expuesto y al estudio de los materiales en todas las zonas de trabajo se considera que los agentes extintores más recomendables y eficaces para combatir este tipo de fuego son:

- Polvo químico seco PQS (A, B, C).
- Dióxido de carbono CO₂ (B, C).
- Acetato de potasio (K)

5.4.2 Propuesta de adquisición de extintores. Según la aplicación de la norma vigente se debe colocar un extintor como mínimo cada 15m. y que proteja una área de 200m², para toda la unidad administrativa y de talleres del MTOP – DPCH, luego del diagnóstico y evaluación de los lugares considerados como posibles puntos de ignición de acuerdo al riesgo que estos involucran y al nivel de riesgo general que se considera los talleres por la actividad que se desempeña en la misma se propone la compra de 6 extintores de las siguientes características.

Tabla 15. Propuesta de adquisición de extintores

• Dos (2) extintores de 10 lbs. De PQS (A, B, C).
• Un (1) extintor de 10 lbs. A base de espuma (B).
• Dos (2) extintores de 10 lbs. De CO ₂ (C).
• Un (1) extintor de 5 lbs. De acetato de potasio (K)

Fuente: Autor

5.4.3 Propuesta de ubicación de los extintores en la Unidad de Talleres. Se debe tener en cuenta que los talleres en estudio dispone de un extintor industrial que se encuentra guardado y no cuenta con ningún tipo de señalización, además se cuenta con 2 extintores portátiles que no han tenido ningún tipo de mantenimiento por lo que podrían ya no servir, al proponer la compra de los 6 extintores adicionales; deberán ser ubicados en secciones estratégicas. La distribución tiene una particularidad a contemplar, se la realizado de tal forma que sea considerado como si dentro de la unidad administrativa y talleres no existiera ningún tipo de extintor, esto porque los pocos que existen están en malas condiciones y ubicados de mala manera, así la distribución total dentro de los talleres es de 6 extintores como se detalla a continuación:

Tabla 16. Ubicación de extintores

UBICACIÓN DE EXTINTORES		
Tipo de extintor	Lugar de ubicación	Número de extintores
 Extintor de 10 lbs. De PQS (A;B;C)	Pasillo que conduce a la jefatura de talleres y a su vez conduce a la jefatura de equipos	1
	Área administrativa de la sección de bodegas	1
 Extintor de 10 lbs. De CO₂	Pasillo que conduce a los talleres de electricidad, mantenimiento automotriz y mantenimiento de maquinaria	1
	Taller de torno	1
 Extintor de 10 lbs. A base de espuma (B)	Pasillo que conduce al taller de lubricación	1
 Extintor de 5 lbs. De acetato de potasio (K)	Pasillo que conduce al taller de soldadura	1

Fuente: Autor

5.4.4 *Normas para el uso de un extintor portátil.* En el manejo de los extintores portátiles es fundamental considerar el factor distancia y la eficacia del agente extintor con que se opera, deberá atenderse a las siguientes normas de utilización.

- a. Descolgar el extintor de la pared haciéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical. Si el extintor es de polvo se debe voltear para eliminar apelmazamiento del agente extintor y facilitar su salida.
- b. Diríjase al lugar donde se encuentra el fuego caminando.
- c. Ubíquese a favor del viento o bien a favor de las corrientes de aire si es en el interior de una oficina o habitación.
- d. Saque el pasador. Estando apoyado el extintor en el suelo, inclinar ligeramente el depósito hacia delante y quitar el precinto de seguridad tirando de la anilla. No se debe olvidar que el extintor es un recipiente a presión por lo que se debe tener la precaución de no inclinarlo hacia nuestro cuerpo o cara.
- e. Con una mano tome la válvula de descarga y con la otra, la manguera. Si el extintor de CO₂, se debe llevar apoyándolo a cada paso en el suelo para permitir la eliminación de la posible electricidad estática que se genere.
- f. Apriete la válvula de descarga dirigiendo el chorro del agente extintor.
 - A la base de la llama si es fuego clase “A”.
 - Haga un barrido comenzando desde un extremo a otro si es fuego clase “B”.
 - Cuando el extintor sea de CO₂ o Acetato de potasio la boquilla se sujetara desde su empuñadura, no desde la misma boquilla, para evitar quemaduras por contacto, ya que el gas sale a muy baja temperatura.
- g. Avise a quien corresponda para enviar de inmediato a recargar el equipo utilizado.

Recuerde que se debe evitar respirar el humo y las emanaciones calientes y si es necesario permanecer cerca del suelo. Los materiales en combustión liberan emanaciones toxicas, las cuales pueden causar lesiones graves o la muerte y por ultimo si el incendio produce demasiado calor o humo para combatirlo NO intente apagarlo por sí mismo. Abandone el lugar y llame a los bomberos inmediatamente.

Figura 97. Uso del extintor



Fuente: http://www.paritarios.cl/especial_actuacion_frente_a_incendios.htm

5.4.5 *Propuesta de mantenimiento para extintores.* El mantenimiento del sistema de defensa contra incendios propuesto en la unidad de talleres contiene dos partes: la primera, sobre el mantenimiento que será obligación de cada área en que se encuentre los equipos de defensa contra incendios y la segunda, la que deberá hacerse en forma programada por la compañía especializada que se encargara de dar un mantenimiento correcto y de forma continua a todos y cada uno de los extintores que se implementaran dentro de los talleres y de la unidad administrativa..

Tabla 17. Mantenimiento de extintores

1	Revise el extintor una vez por semana. Retire el extintor del soporte de montaje y revise el manómetro. Si el puntero de la galga esta donde quiera en la franja verde, el extintor está en las condiciones correctas para su utilización. Si la galga lee la “recarga” el extintor ha perdido la presión y debe ser rellenado.
2	Revise si hay señales de daños o uso indebido. Cerciórese de que todavía se pueda leer el texto de la etiqueta, revise cuidadosamente si presenta oxido durante la vigencia de la garantía, devuelva la unidad.
3	Cerciórese de que el indicador de manipulación indebida (“sello de seguridad”) aún esté intacto y cerciórese de que la boquilla esté limpia y sin obstruir.
4	Vuelva a colocar el extintor en el soporte de montaje una vez que haya terminado de revisarlo. Cerciórese de que la manija esté bloqueada abajo y el sello de seguridad este intacto.

Fuente: <http://www.slideshare.net/eivarextintores/instalacin-y-mantenimiento-de-extintores-porttiles>

Además el encargado de la seguridad industrial dentro los talleres debe contribuir a este mantenimiento con la inspección trimestral de los equipos, y deberá comprobarse.

Tabla 18. Mantenimiento mínimo de extintores

Tiempo	Actividad
Cada tres meses	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. • Inspección ocular de seguros precintos, inscripciones, etc. • Comprobación del peso y presión en su caso. • Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).
Cada año	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación del peso y presión en su caso. • En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. • Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas <p>NOTA: no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que se hayan observado anomalías en la revisión.</p> <p>En caso de apertura, se situará en su extintor un sistema indicativo de la revisión interior, se puede usar un etiquetado indeleble en forma de anillo en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin destrucción o deterioro de la misma.</p> <p>Rechazo:</p> <p>Se rechazaran aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales.</p>
Cada cinco años	A partir de la fecha del timbrado del extintor en su placa de diseño o etiqueta de pruebas de presión (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con las normas vigentes.

Fuente: <http://www.slideshare.net/eivarextintores/instalacin-y-mantenimiento-de-extintores-porttiles>

5.5 Propuesta de señalización de seguridad (INSHT, 1997).

La propuesta de señalización de seguridad en la unidad de talleres contempla: la definición del tipo de señal, tamaño y material de las señales, distribuyéndolas en los lugares más visibles; además la formación e información sobre la señalización a los trabajadores, indicando el significado de cada señal, así como los lineamientos de mantenimiento y control de la señalización propuesta según las normas vigentes.





Elección de las señales de seguridad

La elección del tipo de señales propuestas para la unidad administrativa y talleres se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones que se detallan.

- 1)** La elección del tipo de señal, del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizara de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta que:
 - a.** Las características de la señal.
 - b.** Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
 - c.** La extensión de las zonas a cubrir.
 - d.** El número de trabajadores afectados.
- 2)** La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión. La señalización de seguridad no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.
- 3)** La señalización deberá permanecer en tanto persiste a la situación que le motiva. Es conveniente tomar en cuenta que la elección de las señales debería hacerse con la previa consulta de los trabajadores, favoreciendo la expresión de opiniones, criterios y propuesta de soluciones.

5.5.1 *Propuesta de señalización en las áreas de trabajo.* Siempre que resulte necesario, se deberá adoptar las medidas precisas para que en los lugares de trabajo exista una señalización que permita informar o advertir a los trabajadores de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones en materia de seguridad industrial.

Tabla 19. Medidas para el diseño de las señales a 10 m y 20 m

Forma de Señal	Distancia 10 m		Distancia 20 m	
	$A = 0.05 \text{ m}^2$		$A = 0.2 \text{ m}^2$	
	$l = 33,98 \text{ cm}$	$e = 1,69 \text{ cm}$	$l = 67,96 \text{ cm}$	$e = 3,4 \text{ cm}$
	$l = 22,36 \text{ cm}$	$e = 1,67 \text{ cm}$	$l = 44,7 \text{ cm}$	$e = 3,4 \text{ cm}$
	$l = 15,81 \text{ cm}$	$e = 1,58 \text{ cm}$	$l = 31,6 \text{ cm}$	$e = 3,16 \text{ cm}$
	$R = 12,61 \text{ cm}$	$e = 1,89 \text{ cm}$	$R = 25,23 \text{ cm}$	$e = 3,78 \text{ cm}$

Fuente: <http://www.bvindicopi.gob.pe/normas/399.010-1.pdf>

Una vez realizado un análisis de las distancias y de acuerdo a la aplicación de las normas vigentes dentro de la señalización de seguridad y salud, se puede observar a continuación las dimensiones normalizadas que deberán tener las señales para los talleres del MTOP – DPCH.

Tabla 20. Formatos de señales y carteles según distancia máxima de observación

Distancia (m)	Circular (\varnothing en cm)	Triangular (lado en cm)	Cuadrangular (lado en cm)	Rectangular		
				1 a 2 (lado < cm)	1 a 3 (lado < cm)	2 a 3 (lado <cm)
0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
+ 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
+ 15 a 20	40	40	40	40 x 80	40 x 120	40 x 60

Fuente: <http://www.bvindicopi.gob.pe/normas/399.010-1.pdf>

Señales de 40 x 80 para los casos en que se deben advertir el peligro o la indicación de forma que los trabajadores y los ocupantes de los talleres puedan divisarlas desde una distancia considerable para su protección y de 20 x 40 para los lugares de trabajo en donde el peligro pueda divisarse a corta distancia.


En las siguientes tablas se describe algunos ejemplos de la señalización exacta que se propone para la unidad de talleres en cuanto a cantidades; la ubicación de las señales en los talleres se detalla en el Anexo L.1 y Anexo L.2.

Tabla 21. Señales de prohibición en la unidad de talleres

SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Lugar
	40 x 80	1	Entrada exterior principal


Fuente: Autor

Tabla 22. Señales de obligación en la unidad de talleres

SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Lugar
	20 x 40	1	Taller de electricidad
	20 x 40	1	Taller de lubricación
	20 x 40	1	Taller de soldadura
	20 x 40	1	Taller de torno

Fuente: Autor

Tabla 23. Señales de advertencia en la unidad de talleres

SEÑALES DE ADVERTENCIA			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Lugar
	20 X 40	1	Bodega de combustibles
	20 X 40	1	Taller de lubricación

Fuente: Autor

Tabla 24. Señales de lucha contra incendios e indicativas en la unidad de talleres

SEÑALES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Lugar
	20 x 40	1	Pasillo que conduce a la jefatura de talleres y a su vez conduce a la jefatura de equipos
	20 x 40	1	Área administrativa de la sección de bodegas y combustibles
	20 x 40	1	Pasillo que conduce a los talleres de electricidad, mantenimiento automotriz y mantenimiento de maquinaria
	20 x 40	1	taller de torno
	20 x 40	1	Pasillo que conduce al taller de lubricación
	20 x 40	1	Pasillo que conduce al taller de soldadura

Fuente: Autor

5.5.2 Señalización en áreas de circulación (INSHT, 1997)

5.5.2.1 Propuesta de señalización para vías de circulación. La delimitación deberá respetar las distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos y entre peatones y vehículos, así como las zonas que representen riesgo de accidentabilidad para los peatones.

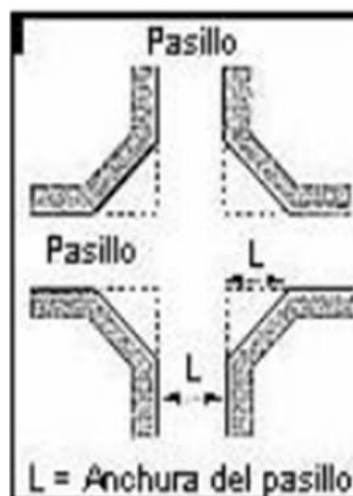
Por razones de seguridad se deberán separar siempre que sean posibles las vías que sean reservadas a los peatones de las reservadas a vehículos y medios de transporte.

De cara a planificar las dimensiones de las vías de circulación se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Frecuencia de tráfico de vehículos y de peatones.
- Las dimensiones máximas de los vehículos que vayan a circular por el interior de los talleres.
- Las dimensiones máximas de las mercancías que se mueven por los talleres (piezas, cajas, maquinas, etc.)
- La señalización se hará mediante franjas continuas de un color visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario.

5.5.2.2 Tráfico peatonal. El movimiento de personas y materiales en los centros de trabajo se realiza a través de los pasillos de tránsito, las rampas, las puertas, etc. Y el hecho de circular por ellos conlleva a la posibilidad de ocurrencia de diversos tipos de accidentes, principalmente caídas, golpes y choques. Su origen principal son las condiciones o suciedad de las superficies de trabajo. Se establece dimensiones mínimas de las vías destinadas a peatones serán de 1,20 m. para pasillos principales y de 1 m. para pasillos secundarios, los cuales deben estar debidamente bordeados a cada lado y en toda su longitud por un trazo visible (amarillo) no menos de 10 cm. de ancho manteniéndolas libres de cualquier obstáculo y evitando en lo posible ángulos vivos como se muestra en la siguiente figura.

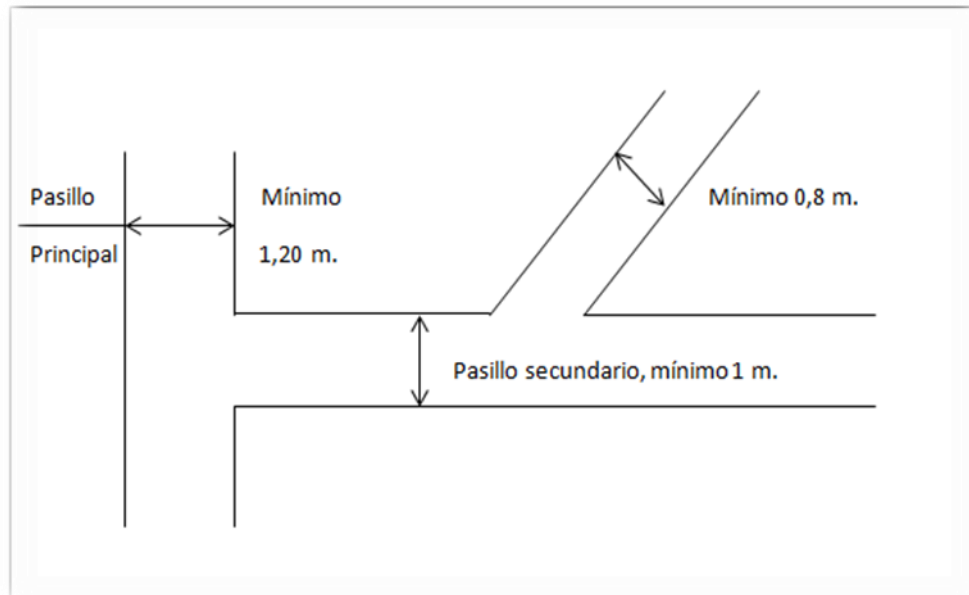
Figura 98. Manera de evitar ángulos vivos



Fuente: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentación/ntp_434.pdf

El tráfico peatonal dentro de la unidad de talleres está marcado por el número de personas llamadas a circular simultáneamente por los pasillos o zonas de paso, en el interior de los talleres no existe mayor problema en cuanto a este tema se refiere.

Figura 99. Dimensiones mínimas de las vías peatonales y separación entre maquinas



Fuente: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentación/ntp_434.pdf

5.5.2.3 Acceso a máquinas. El área alrededor de cada máquina es recomendable que sea al menos de 1m²., y la unidad de pasos para acceder a puntos de máquinas, aunque sea de forma ocasional, requiere un ancho mínimo de 0,80 m. la separación entre las máquinas y los pasillos conectándose desde el punto más saliente de la propia maquina o de sus órganos móviles; la distancia libre entre los puntos extremos de máquinas o de otras instalaciones y la pared, u otras partes fijas del edificio, debe ser tal que los trabajos necesarios puedan realizarse sin molestia, no será inferior a 0,80 m.

5.5.2.4 Parqueaderos. La señalización de las plazas de parqueadero, de preferencia deben realizarse con bandas pintadas en el suelo (color blanco), y su distribución se ajustara al máximo aprovechamiento de espacios y disponibilidad de este, las dimensiones aconsejables para la plaza de parqueadero se considera 2,20 m. de ancho por 4,5 m. de largo para vehículos livianos, 3 m. de ancho por 9 m. de largo

para maquinarias y vehículos pesados pero adicionalmente, se tiene una zona para el embarque y desembarque de maquinaria para la cual sería de 3 m. de ancho por 10 m. de largo.




5.5.2.5 *Propuesta de señalización en vías y salidas de evacuación.* La falta de un dimensionado y diseño adecuado de los espacios de trabajo (vías de circulación, red de circulación, maquinaria y equipos, almacenamientos intermedios, etc.) es origen de muchos accidentes por choques o golpes que además pueden producir caídas al mismo nivel.

Estado de las superficies de trabajo

- Productos derramados (líquidos en general, grasas, productos viscosos, restos de alimentos, agua, aceite, polvo, jabón, residuos, etc.)
- Elementos rodantes (bolas, granallas, rodamientos, etc.)
- Revestimientos antiderrapes desgastados
- Sobrecargas
- Adecuación del puesto de trabajo deficiente (ausencia de elementos de control de productos derramados, desde una maquina o instalación)
- Superficie desigual del piso o pendiente excesiva
- Desgaste o degradación de las superficies
- Rejillas rotas, desgastadas o hundidas

Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse, y esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera, por lo que el requerimiento de señales de evacuación dentro de la unidad administrativa y de talleres se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 25. Señales indicativas

SEÑALES INDICATIVAS O DE SALVAMENTO			
Señal de seguridad	Tamaño (cm)	Cantidad	Lugar
	30 x 60	4	Parte exterior de la pared de la bodega de combustibles
			Parte exterior de la pared de los SS - HH
			Parte exterior de la pared del taller de torno
			Parte exterior de la pared de la bodega que se encuentra frente al taller de lubricación
	40 x 80	1	Parte exterior de la pared del consultorio médico (Patios)
	20 x 40	1	Parte exterior de la pared del consultorio médico (Patios)

Fuente: Autor

La altura del borde inferior de las señales de tramos de recorrido de evacuación estará, preferentemente, comprendida entre 2 m. y 2,50 m. pudiendo alterarse esta altura por razones del tráfico en la vía u otras que lo justifiquen. En ningún caso se situaran a menos de 0,30 m. del techo del local en que se instalen

A continuación citaremos ciertas normas para poder reaccionar en cierta eventualidad:

- Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.
- Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.
- Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.
- La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación es igual o mayor que 0,80 metros.
- La anchura de las puertas de dos hojas está comprendida entre 0,80 m. y 1,20 m.
- La anchura libre de las escaleras y de los pasillos previstos como recorridos de evacuación es igual o mayor que 1 m.
- Se pueden abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial.
- Cada uno de los lugares del establecimiento (por más apartados que se encuentren) debe tener rutas de desalojo para cualquier caso de peligro.

Recuerde que la mejor herramienta para salir ileso de una situación complicada o de emergencia es la calma, para mayor visión de las vías de evacuación se detalla en el Anexo M.1 y Anexo M.2

5.5.2.6 Mantenimiento e información del personal. Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Es obligación del personal de cada sección de la unidad de talleres que dichas señales se

encuentren en buen estado y no se las obstruya. Mediante revisiones periódicas, debiendo retirarse las señales cuando deje de existir la situación que las justificaba.

5.6 Tarjetas de seguridad (Boletín Informativo Comité Paritario de Aguas Araucanía S.A., 2011)


La idea es establecer procedimientos y condiciones de seguridad para el manejo y mantención de tableros, equipos y maquinarias de origen eléctrico y/o mecánico, que en general constituyen fuentes de energía, que tienen el potencial de originar lesiones a las personas, utilizando un sistema de bloqueo de seguridad y señalización que permita proteger a los colaboradores, impidiendo la activación repentina o accidental de los equipos intervenidos.

Las tarjetas de seguridad constituyen un medio temporal para advertir a los trabajadores de un riesgo existente en un equipo o instalación. Las tarjetas no deben ser consideradas como medio de advertencia completo sobre condiciones de riesgos, equipos defectuosos, peligro de radiaciones; sin embargo, deben ser usadas hasta que pueda emplearse un medio positivo para eliminar el riesgo.

El procedimiento de Bloqueo y Tarjetas de Seguridad deberá ser usado para dejar inoperativa una fuente de energía, tal como un sistema eléctrico, bombas, líneas de productos, válvulas y otras fuentes de energía que podrían accidentalmente ser Energizadas o puestas en funcionamiento mientras el personal se encuentra trabajando en ellas o antes que éstas estén mecánicamente listas para ser puestas en servicio, además de ser aplicado únicamente por personal entrenado y autorizado para esta tarea. Todo el personal involucrado deberá conocer y dar cumplimiento al presente procedimiento.

Para bloquear y colocar avisos en cualquier equipo, antes de apagarlo, el trabajador debe identificar el tipo de energía que lo hace funcionar, los peligros que esta implica y como controlarlos, las causas que originan la intervención, visualizar la posición de la totalidad de los elementos de protección y de comandos, de modo que una vez terminada la intervención, estos queden operando en la misma condición inicial.

Tabla 26. Tarjetas de seguridad

Indicación	Tipo de tarjeta	Observaciones
Tarjeta de no poner en marcha		La tarjeta debe ser colocada en lugares claramente visibles o de tal forma que bloqueen efectivamente el mecanismo de partida del equipo o instalación
Tarjeta de peligro		La tarjeta peligro debe usarse solamente cuando exista un riesgo inmediato, no debe existir variación en el diseño de las tarjetas exhibidas o colgadas para advertir sobre riesgos específicos. Esta tarjeta debe ser de color blanco, con letras blancas en óvalo rojo sobre un cuadrado negro.
Tarjeta de precaución		Esta tarjeta debe usarse solamente para advertir o llamar la atención de riesgos potenciales o practicas inseguras. Esta debe ser de color amarilla. Letras amarillas en fondo negro.

Fuente: Autor

5.7 Propuesta de orden y limpieza

El orden y la limpieza en las instalaciones contribuyen en gran medida a la mejora de la productividad, la calidad y la seguridad en el trabajo, para esto se aplicaran

principios de bienestar personal y organizacional, que lleva el nombre de la metodología de las “5 S”. El objetivo del sistema calidad “5 S” consiste en optimizar los recursos humano y físicos existentes, para hacerlos más eficientes y que puedan funcionar por si solos, además esta metodología contempla todos los aspectos basicos necesarios para crear un ambiente de calidad y es uno de los principales antecedentes para establecer otros sistemas como las normas ISO y de calidad total.

Tabla 27. Significados y propósitos de las “5 S”

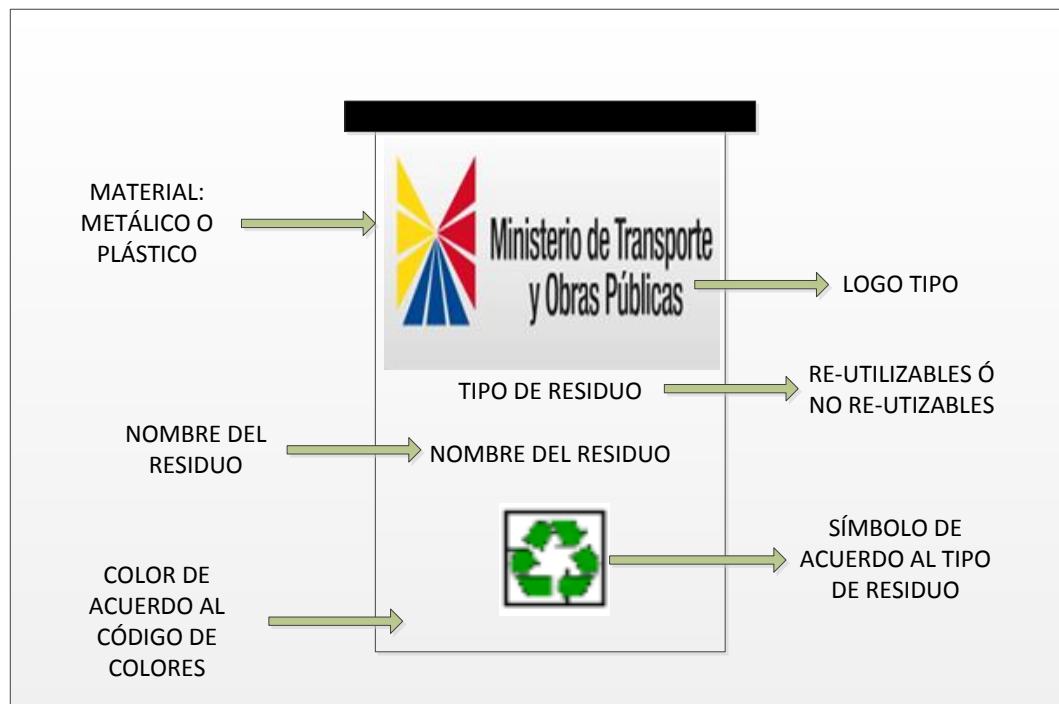
Nombre japonés y significado	Propósito	Beneficios	Pensamientos que imposibilitan la implantación.
SEIRI Clasificación	Mantener solo lo necesario	Mayores niveles de seguridad reflejados en motivación de los empleados	Es necesario mantener los equipos sin parar
SEITON Organización	Mantener todo en orden	Reducción en las perdidas de producir con defectos	Los trabajadores no cuidan el sitio
SEISO Limpieza	Mantener todo limpio	Mayor calidad y es más productiva	Hay numerosos pedidos urgentes para perder tiempo limpiando
SEIKETSU Normalización o estandarización	Cuidar su salud física y mental	Tiempos de respuesta más cortos	Creo que el orden es el adecuado no tardemos tanto tiempo
SHITSUKE Disciplina	Mantener un comportamiento fiable	Aumenta la vida útil de los equipos	Un trabajador inexperto para la limpieza, sale más barato

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>

5.7.1 Clasificación de los desechos. Para mantener un ambiente sano y limpio es necesario depositar todos los desechos y desperdicios de producción en recipientes apropiados y en los sitios definidos para ello.

La clasificación de los residuos resultara más fácil, utilizando recipientes, con capacidad suficiente, de fácil manejo y limpieza y que tengan las siguientes características:

Figura 100. Características del recipiente para desechos



Fuente: Autor

- Ser de color diferente de acuerdo con el tipo de residuos a depositar.
- Llevar en letras visibles y con símbolos, indicaciones sobre su contenido.
- Resistir la manipulación, las tensiones y permanecer tapado.

La unidad de talleres, trata de cumplir con los requisitos de la norma ISO 14001:2000 y la normatividad legal vigente aplicable. Es por ello que la institución adoptara el código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar su identificación y segregación. De acuerdo con esta norma los residuos se clasificaran en:

Residuos re-utilizables (no peligrosos)

- **Color blanco.** Para plásticos.
- **Color azul.** Para papel y cartón.

- **Color amarillo.** Para metales

Estos tres depósitos tienen el símbolo de reciclable, porque en ellos se colocaran desechos que lleven este símbolo.

Figura 101. Símbolo de reciclable



Fuente: <http://iesde.blogspot.com/>

Residuos no re-utilizables (no peligrosos)

- **Color negro.** Para residuos generales

Residuos no re - utilizables (residuos peligrosos)

- **Color rojo - Peligrosos.** Pilas, asbesto, fibra de vidrio, fluorescentes, envases de productos químicos, etc.
- **Color rojo - Inflamables.** Trapos y guapos con aceites y grasas.

5.7.1.1 Tipos de desechos que se generan en la Unidad de administración y Talleres.

Los desechos que se producen, están clasificados en función de sus características y propiedades, a partir de esta clasificación tendremos una propuesta de ubicación de contenedores de basura como se observa en el ANEXO G Con su respectiva señalización.

La clasificación establecida es:

- Residuos de cartón, hojas de papel, etc. Identificado como papel y cartón.
- Botellas de plástico, cintas de embalaje, fundas, etc. Identificado como plásticos.
- Desechos metálicos, aluminios, etc. Identificado como chatarra.
- Pegamentos, pinturas, aceites, etc. Identificado como desechos peligrosos.
- Los desechos orgánicos, incluyendo los restos de alimentos, polvos y demás que se generen al momento de realizar la limpieza serán identificados como basura en general.

De modo que para identificar los contenedores se les asignara colores (ver figura 102)

Figura 102. Identificación por colores de los recipientes



Fuente: <http://educacion-tecno.blogspot.com/p/3-el-reciclaje-solucion-inmediata.html>

- BLANCO para plásticos.
- AZUL para papel.
- NEGRO para basura en general.
- AMARILLO para chatarra (se recomienda construir un tacho metálico).
- ROJO para desechos peligrosos.

El requerimiento de contenedores de desechos sólidos podemos verlo en la siguiente tabla:

Tabla 28. Propuesta de recipientes para desechos

TIPO DE DESECHO	COLOR	CANTIDAD
Plásticos	Blanco	6
Papel y cartón	Azul	6
Basura en general	Negro	4
Chatarra	Amarillo	4
Desechos peligrosos	Rojo	2

Fuente: Autor

5.7.1.2 Normas para el almacenamiento de desechos. Las características básicas referentes al almacenamiento de dichos desechos que debe cumplir como política interna adoptada son:

De las obligaciones de los empleados y trabajadores

Los empleados y trabajadores tendrán las siguientes obligaciones en cuanto al almacenamiento y su presentación para la recolección:

- Almacenar en forma ordenada los desechos generados dentro de las instalaciones de la institución.
- No depositar sustancias líquidas ni excretadas en recipientes para desechos sólidos.
- Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido por la entidad del aseo.

5.7.1.3 Elementos de limpieza. Se propone la adquisición del número necesario de escobas y recogedores de basura como muestra la tabla 29, de tal modo que al ser el conserje la única persona encargada de la limpieza la realice sin problema alguno, considerando el puesto de trabajo a hacerse la limpieza.

Tabla 29. Adquisición de implementos de limpieza

Área / Departamento	Número de implementos	
	Escobas	Recogedores
Jefatura de talleres	1	1
Oficina de repuestos y combustibles	1	1
SS – HH	1	1
Taller de torno	1	1
Taller de lubricación	1	1
Taller de electricidad automotriz	1	1
Taller de mantenimiento de maquinaria	1	1
Taller de mantenimiento vehicular	1	1

Taller de soldadura	1	1
Total	9	9

Fuente: Autor

5.7.1.4 Obligaciones del o los encargados de la limpieza. Los empleados y trabajadores deberán mantener su puesto de trabajo ordenado, limpio y mantendrán los recipientes en perfecto estado de conservación, notificando la necesaria reposición del mismo cuando así amerite.

De acuerdo a lo anterior cada uno de los trabajadores, tiene la responsabilidad de:

Tabla 30. Obligaciones del o los encargados de la limpieza

1. Tener siempre limpia la sección correspondiente (pisos, máquinas, paredes, etc.) y el puesto de trabajo, al iniciar su turno, y al terminar su turno de trabajo la limpieza correspondiente.
2. Mantener los pasillos despejados todo el tiempo, nunca dejar obstáculos ni si quiera por un momento.
3. Clasificar los desechos y colocarlos en los lugares indicados, nunca en el piso u otro lugar.
4. Si es necesario realizar una tarea de limpieza en la que se deba parar el trabajo y si es así esperar a realizar una planificación de la actividad en el momento que sea más conveniente.
5. Utilizar recipientes con aserrín colocados en los lugares donde exista fugas de aceite o grasa para evitar derrames y posibles lesiones provocadas por resbalones o caídas.
6. Mantener todos los sanitarios limpios y secos para evitar riesgos biológicos.
7. Es obligación de todos los trabajadores acatar, cumplir y hacer cumplir estas normas dentro de su sitio de trabajo, quien no las cumpla será sancionado.

Fuente: Autor

5.8 Propuesta de dotación de equipos de protección individual (tabla por detalles de los EPI's por cada trabajador)

Una vez que se han identificado los riesgos, se procederá como primera medida a eliminarlos y, en caso de que no sea posible, a aislarlos a partir de aquí, y cuando no se hayan podido aplicar los pasos anteriores, se tomarán medidas de protección colectiva, en el cual se deberán utilizar equipos de protección individual (E.P.I.) la utilización de los EPI's minimizara los riesgos, protegiendo al trabajador.

Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual proporcionaran una protección eficaz frente a los riesgos, a tal fin deberán:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas, fisiológicas y de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios, ser ergonómicos.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultanea de varios equipos de protección individual, estos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia.
- Deben estar certificados de acuerdo con la Norma Europea (Marcado CE).
- Deben estar adecuados al riesgo, sin suponer un riesgo adicional.
- Serán de uso individual (salvo equipos sofisticados de uso ocasional).
- Se realizara un mantenimiento o en su caso reposición de los mismos.

La elección de los equipos de protección individual

Analizar y evaluar los riesgos existentes que no pueden evitarse o limitarse por otros medios (riesgos residuales).

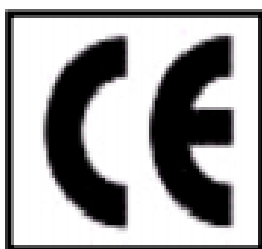
- Conocimiento de las características que deberán cumplir los E.P.I. para garantizar su correcto funcionamiento.
- Conocimiento serio de las normas de utilización de estos equipos y en los casos que no: el responsable de seguridad debe suministrarlos a los trabajadores.
- Estudio de la parte del cuerpo que puede resultar afectada.
- Estudio de las exigencias ergonómicas del trabajador.
- Evaluación de las características de los E.P.I. disponibles en el mercado.

5.8.1 Marcado “CE” y folleto informativo:

Marcado “CE”

Para que los E.P.I. puedan ser comercializados y por tanto utilizados en las empresas de cualquier tipo, se les exige la marca de conformidad, la cual estará constituida por el símbolo que se muestra a continuación:

Figura 103. Símbolo del marcado “CE”



Fuente: http://www.interempresas.net/Cerramientos_y_ventanas/Articulos/18773-Que-es-el-marcado-CE.html

Las dimensiones de estos símbolos en sentido vertical, serán apreciablemente igual y no inferior a 5 cm, este marcado permanecerá en cada uno de los EPI´s fabricados de manera visible, legible o indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil del equipo; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado “CE” se colocara en el embalaje. Este marcado se compone de los siguientes elementos:

- Las siglas “CE” para los equipos de las categorías I y II.
- Las siglas “CE” seguidas de un número de cuatro dígitos para los equipos de categoría III. El número de cuatro dígitos es un código identificativo del organismo que lleva a cabo el control de procedimiento de aseguramiento de la calidad de la producción seleccionado por el fabricante.

Figura 104. Marcado “CE” y sus categorías



Fuente: http://www.interempresas.net/Cerramientos_y_ventanas/Articulos/18773-Que-es-el-marcado-CE.html

Folleto informativo

El fabricante suministrara conjuntamente con el E.P.I un folleto informativo de gran importancia de cara a seleccionar el equipo y desarrollar todas las tareas de mantenimiento durante la vida útil del mismo.

El folleto estará redactado en castellano, de forma clara y precisa, incluyendo información útil sobre los siguientes aspectos

En el ANEXO H y H1 se muestra un ejemplo de marcado “CE” y folleto informativo.

5.8.2 *Clasificación de los equipos de protección individual (INSHT, 1992)*

5.8.2.1 *En función a la gravedad de los riesgos a proteger*

Los EPI's se clasifican en:

- Categoría I.
- Categoría II.
- Categoría III.

Categoría I

Se consideran en esta categoría los EPI's, que debido a su diseño sencillo, el usuario pueda juzgar por sí mismo la eficacia contra riesgos mínimos. Pertenecen a esta categoría, única y exclusivamente, los E.P.I. que tengan por finalidad proteger al usuario de:

- Las agresiones mecánicas cuyos efectos sean superficiales (guantes de jardinería, dedales, etc.).
- Los productos de mantenimiento poco nocivos cuyos efectos sean fácilmente reversibles (guantes de protección, contra soluciones detergentes diluidas, etc.).
- Los riesgos en que se incurra durante tareas de manipulación de piezas calientes que no expongan al usuario a temperaturas superiores a 50° C, ni a choques peligrosos (guantes, delantales de uso profesional, etc.)
- Los agentes atmosféricos que no sean ni excepcionales ni extremos (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, etc.).
- Los pequeños choques y vibraciones que no afecten a las partes vitales del cuerpo y que no puedan provocar lesiones irreversibles (cascos ligeros de protección del cuero cabelludo, guantes, calzado ligero, etc.).

- La radiación solar (gafas de sol)

Categoría II

Equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles. En esta categoría el fabricante deberá someter al E.P.I. a un examen “CE” de tipo, se estampara en cada E.P.I. y en su embalaje, el marcado “CE” de igual modo que para los equipos de categoría I, y realizara un folleto informativo en el que indicara la categoría del E.P.I.

Categoría III

Los modelos de E.P.I., de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que pueda dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto, están obligados a superar el examen “CE”, y someterse a un control de fabricación siguiendo de forma alternativa uno de los procedimientos indicados en la directiva, estos son: Sistema de garantía de calidad “CE” del producto final y Sistema de garantía de la producción con vigilancia.

Se consideran exclusivamente pertenecientes a esta categoría los siguientes:

- Los equipos de protección respiratoria filtrantes que protejan contra los aerosoles sólidos y líquidos contra los gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radio tóxicos.
- Los equipos de protección respiratoria completamente aislantes de la atmósfera, incluidos los destinados a la inmersión.
- Los EPI’s que solo brinden una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.
- Los equipos de intervención en ambientes cálidos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiente igual o superior a 100 °C, con o sin radiación de infrarrojos o llamas.
- Los equipos de intervención en ambientes fríos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiental igual o inferior a – 50 °C.

Los EPI’s destinados a proteger contra los riesgos eléctricos, para los trabajos realizados bajo tensiones peligrosas o los que se utilicen como aislantes e alta tensión.

Tabla 31. Métodos fundamentales para eliminar o reducir los riesgos profesionales

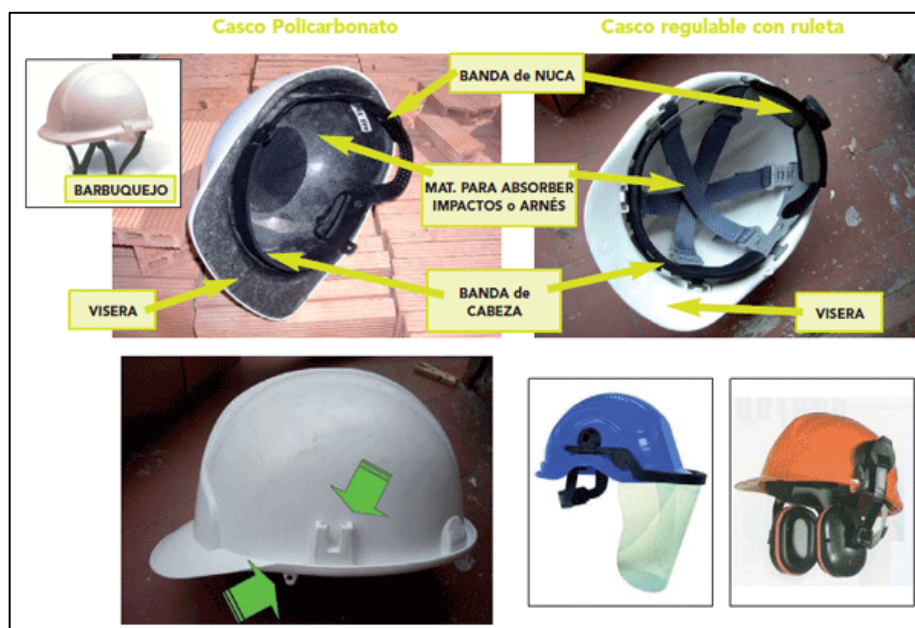
1. Eliminación del riesgo	2. Aislamiento del riesgo
	
3. Alejamiento del trabajador (Protección Colectiva)	4. Protección del trabajador (Protección individual)
	

Fuente: Autor

- **Cascos de seguridad**

El casco de seguridad, debe utilizarse cuando los riesgos presentes en el lugar de trabajo no se evitan con medios de protección colectiva o bien por medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo (principio de utilización).

Figura 105. Elementos principales para el casco de seguridad



Fuente: <http://prevencionistasdelperu.blogspot.com/>

Marcado de cascos de protección para la industria

Adicional del obligatorio marcado “CE” el casco puede ir marcado con los siguientes elementos:

- Número de la referida norma (EN 397 ó ANSI Z89.1 – 2003).
- Nombre o marca de identificación del fabricante.
- Modelo (según la designación del fabricante)
- Año y trimestre de fabricación.
- Rango de tallas en cm.

Elección de los cascos de seguridad

Además de la seguridad hay que considerar los aspectos fisiológicos de comodidad del usuario:

- Adaptación correcta del casco sobre la cabeza, de forma que no se desprenda fácilmente al agacharse o al mínimo movimiento.
- Fijación adecuada del arnés a la cabeza, de manera que no se produzcan molestias por irregularidades o aristas vivas.
- Los cascos deberán pesar lo menos posible.
- La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 mm.
- Si no hay peligro de contacto con conductores desnudos, el armazón puede llevar orificios de ventilación.
- Cuando hay peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, deben utilizarse exclusivamente cascos de materiales termoplásticos.

Mantenimiento de cascos de seguridad

El trabajador deberá verificar que:

- Los cascos fabricados con polietileno, polipropileno o ABS tienden a perder la resistencia mecánica por efecto del calor, el frío y la exposición al sol o a fuentes intensas de radiación ultravioleta. Si este tipo de cascos se utilizan con regularidad al aire libre o cerca de fuentes ultravioleta, como las estaciones de soldadura, deben sustituirse al menos una vez cada tres años.
- El casco debe desecharse si se decolora, se agrieta, desprende fibras, etc., o si ha sufrido un golpe fuerte, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.

- Los cascos de seguridad que no se utilicen deberán guardarse horizontalmente o colgados de ganchos en lugares no expuestos a la luz solar directa ni a una temperatura o humedad elevada.
- Los cascos no podrán bajo ningún concepto adaptarse para la colocación de otros accesorios distintos a los recomendados por el fabricante del casco.

Protectores oculares y faciales

El protector visual, debe utilizarse cuando los riesgos presentes en el lugar de trabajo no se eviten con medios de protección colectiva técnicos o bien por medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo (principio de utilización). El análisis de los riesgos no responde a criterios preestablecidos y debe ser realizado por el representante de la institución teniendo en cuenta el origen y forma de los riesgos. (Impacto de partículas sólidas, salpicaduras de líquidos, etc.)

A continuación se presentan los principales elementos de ambos grupos en términos de definiciones, clasificación, etc.

a. Gafas de protección

Se tienen fundamentalmente dos tipos de gafas de protección:

- Gafas de montura universal
- Gafas de montura integral

Figura 106. Ejemplos de gafas de protección

<p>Cazoleta</p> 	<p>Adaptable al rostro</p> 
<p>Universal</p> 	<p>Integral</p> 

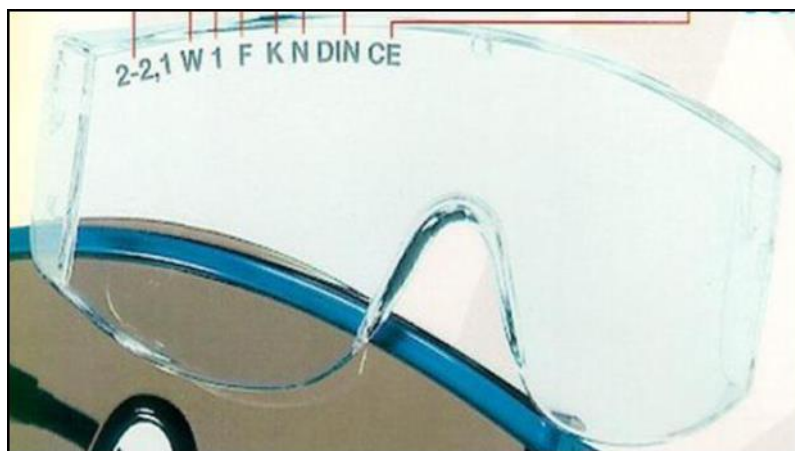
Fuente: Autor

Marcado de protectores oculares y faciales

Además del obligatorio marcado “CE”, también son exigidas las marcas identificativas del grado de protección para el caso de oculares filtrantes.

Además, pueden aparecer una serie de marcas de seguridad recogidas en las normas armonizadas europeas, que pueden afectar tanto a los oculares como a las monturas. Así y en virtud de lo establecido en EN 166, se tiene (para más detalles remitirse a la referida norma).

Figura 107. Marcado de los oculares



Fuente: <http://bloganvela.com>

Figura 108. Marcado de la montura



Fuente: <http://bloganvela.com>

Elección de protectores oculares y faciales

Normalmente los equipos de protección no se deben intercambiar entre varios trabajadores, pues la protección óptima se consigue gracias a la adaptación del tamaño y ajuste individual de cada equipo.

- La elección debe ser realizada por personal capacitado y requerirá un amplio conocimiento de los posibles riesgos del puesto de trabajo y de su entorno, teniendo en cuenta la participación y colaboración del trabajador que será importante.
- La posibilidad de movimientos de cabeza bruscos, durante la ejecución del trabajo implicara la elección de un protector con sistema de sujeción fiable.

Protección para los oídos

Estos aparatos son EPI's que debido a sus propiedades para la reducción del sonido, también disminuyen enfermedades o problemas de salud debido a que minimizan los efectos del ruido en la audición obstaculizando su trayectoria desde la fuente hasta el canal auditivo, para evitar así un daño en el oído. Estos a su vez serán utilizados como última medida luego de la aplicación de los métodos fundamentales para reducir o eliminar los riesgos profesionales.

Protectores auditivos

Los protectores auditivos adoptan formas muy variadas, un ejemplo de estas diferentes formas es la siguiente:

- ***Orejas***

Las orejas están formadas por un arnés de cabeza de metal o de plástico que sujeta dos casquetes hechos casi siempre de plástico (figura 107). Este dispositivo encierra por completo el pabellón auditivo externo y se aplica herméticamente a la cabeza por medio de una almohadilla de espuma plástica o rellena de líquido.

El protector seleccionado debe cumplir con los requisitos de atenuación que le afecte, esto quiere decir que debe cumplir con todos y cada uno de los requisitos que exijan los EPI's, que en este caso serían protectores auditivos.

Figura 109. Orejeras



Fuente: http://www.eppstore.com.pe/product_info.php?products_id=59

Elección de protectores auditivos

Al momento de elegir los equipos de protección individual correctos y/o apropiados no hay solo que tener en cuenta el nivel de seguridad necesario, sino también la comodidad.

- Su elección deberá basarse en el estudio y la evaluación de los riesgos presentes en el lugar de trabajo.
- El tipo de protector deberá elegirse en función del entorno laboral para que la eficacia sea satisfactoria y las molestias mínimas. A tal efecto, se preferirá de modo general:
 - Los tapones auditivos, para un uso continuo, en particular en ambientes calurosos y húmedos, o cuando deban llevarse junto con gafas u otros protectores.

Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido, el no utilizar estos equipos puede traer como consecuencia enfermedades de reducción permanente de la audición. La forma de proteger los oídos contra el ruido es utilizando adecuadamente los protectores auditivos, e igualmente se deben mantener limpios.

Protección respiratoria

Los equipos de protección respiratoria se clasifican en dos grupos:

- ***Equipos filtrantes***

(Dependiendo del medio ambiente) son equipos que utilizan un filtro para eliminar los contaminantes del aire inhalado por el usuario.

A su vez se subdividen en:

- ***Equipos filtrantes sin mantenimiento***

También llamados auto filtrantes. Son aquellos que se desechan en su totalidad cuando han llegado al final de su vida útil o capacidad de filtración.

Figura 110. Equipo filtrante sin mantenimiento



Fuente: <http://www.duerto.com/normativa/respiratorio.php>

- ***Equipos con filtros recambiables***

A diferencia de los anteriores se componen de una pieza facial que lleva incorporados dos filtros que se desechan al final de su vida útil.







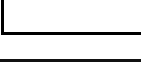
Figura 111. Equipo con filtro recambiable



Fuente: <http://www.duerto.com/normativa/respiratorio.php>

La tabla siguiente muestra el código de colores de los filtros:

Tabla 32. Código de colores de filtros respiratorios

CÓDIGO DE COLORES DE LOS FILTROS RESPIRATORIOS SEGÚN EN 141/143/371		
COLOR DE BANDA	TIPO DE FILTRO	APLICACIONES PRINCIPALES
	AX	Gases y vapores de compuestos orgánicos con punto de ebullición 65° C.
	A	Gases y vapores de compuestos orgánicos con punto de ebullición > 65° C.
	B	Gases y vapores inorgánicos, como cloro, sulfuro de hidrógeno o cianuro de hidrógeno.
	E	Dióxido de sulfuro, cloruro de hidrógeno.
	K	Amoniaco.
	CO	Monóxido de carbono.
	Hg	Vapor de mercurio.
	NO	Gases nitrosos, incluyendo el monóxido de nitrógeno.
	REACTOR	Yodo radioactivo, incluyendo yoduro de metilo radioactivo.
	P	Partículas.
MODELOS DE FILTROS A-B-E-K-P2 Y COMBINADOS		

Fuente: http://www.construmatica.com/construpedia/Seleccion_y_Uso_Protecc.

Elección de protectores respiratorios

Al momento de elegir equipos de protección respiratoria se recomienda:

- La elección de un protector debe ser realizada por personal capacitado, con la participación y colaboración del trabajador y requerirá un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. En el caso de uso continuo y trabajo pesado, sería preferible utilizar un equipo de protección respiratoria de peso ligero.
- Antes de comprar un equipo de protección de las vías respiratorias, este debería probarse en el lugar en caso de ser factible.
- Es importante tener en cuenta el aspecto ergonómico para elegir el que mejor se adapte a las características personales del usuario. El usuario debe participar en esta edición.

Protección para brazos y manos

Los guantes que se doten a los trabajadores serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario este expuesto y a la necesidad del movimiento libre de los dedos.

Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones. No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria. Los guantes que se encuentren rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

Figura 112. Protección para brazos y manos



Fuente: http://www.quiminort.com.mx/linea_institucional_equipos_de_seguridad.html

Guantes contra riesgos eléctricos

Los guantes contra riesgos eléctricos deben cumplir con la normativa IEC internacional 903 y la europea EN 60903. Existen 5 clases de protección, según el voltaje máximo de servicio. Estas clases están certificadas después de dos pruebas dieléctricas (tensión nominal mínima y voltaje de prueba)

Tabla 33. Clasificación de guantes eléctricos por su clase y propiedades

Guante aislante clase	Tensión de operación más elevada de la red U_s		Tensión soportada U_r	RILL U_{90r}
	KV eficaces	KV cc	KV eficaces	KV pico
00	0,5	0,75	5,0	a
0	1,0	1,5	10	a
1	7,5	11,25	20	25
2	17,0	25,5	30	50
3	26,5	39,75	40	66
4	36,0	54,0	50	83

Fuente: <http://www.insht.es/>

Marcado de los guantes de protección (INSHT, 2012)

A parte del obligatorio marcado “CE”, el guante puede ir marcado con los siguientes elementos:

- Nombre, marca registrada o de identificación del fabricante autorizado.
- Denominación del guante (nombre comercial o código).
- Talla.
- Fecha de caducidad, si las prestaciones protectoras pueden verse afectadas significativamente por el envejecimiento.
- Instrucciones para el uso si es relevante.
- Instrucciones del cuidado.
- Inocuidad (por ejemplo: pH de los materiales, lo más neutro posible).
- Guantes de alta visibilidad.

Elección de guantes de protección

- La elección debe ser realizada por personal capacitado y requerirá un amplio conocimiento de los posibles riesgos del puesto de trabajo y de su entorno.

- Normalmente los equipos de protección no se deben intercambiar entre varios trabajadores, pues la protección óptima se consigue gracias a la adaptación del tamaño y ajuste individual de cada equipo.
- Los guantes de protección deben ser de talla correcta. La utilización de unos guantes demasiado estrechos puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad se usa en actividades laborales que principalmente tienen peligro de caída de objetos en manipulación sean livianos o pesados, también otro uso que se les da es por su planta que tiene gran adherencia al piso, ya que pueden ser pisos resbaladizos.

Figura 113. Tipos de calzado de seguridad



Fuente: <http://www.asometal.org/calzado-de-seguridad/>

Figura 114. Elementos del calzado de uso profesional



Fuente: <http://www.asometal.org/calzado-de-seguridad/>

Marcado del calzado de uso profesional (INSHT, 1997)

Además del obligatorio marcado “CE”, se deben incluir marcas relativas a los siguientes elementos.

- Talla.
- Marca o identificación del fabricante.
- Nombre o referencia del modelo.
- Fecha de fabricación (al menos trimestre y año)
- Número de la norma armonizada aplicada para la evaluación de su conformidad con las exigencias esenciales de salud y seguridad.

Elección de calzado de acuerdo al medio donde se trabaje

- Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.
- Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.
- Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.
- Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.
- Para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor.

Ropa de trabajo

Cuando se seleccione la ropa de trabajo deberá tomarse en cuenta los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionara aquellos tipos de ropa de trabajo que reduzcan los riesgos al mínimo.

- La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de ser enganchado o de ser atrapado por piezas de máquinas en movimiento.
- No se debe llevar en los bolsillos objetos corto punzantes o materiales inflamables y/o explosivos.
- Es obligación del personal portar la ropa de trabajo durante todo el tiempo que dure la jornada de trabajo.

Además del marcado “CE”, se especifica los requisitos generales de ergonomía, envejecimiento, designación de tallas y marcado de la ropa de protección para la información suministrada por el fabricante.

A continuación se indican diferentes pictogramas existentes para diferentes tipos de riesgos:

Tabla 34. Pictogramas de tipos de riesgos para ropa de protección

	EN 340 Exigencias generales.		EN 510: Protección contra piezas móviles
	EN 343: Protección contra mal tiempo		EN 1149: Protección contra descargas electrostáticas
	EN 342: Protección contra el frío		EN 531: Protección contra calor y fuego
	EN 465: Protección contra riesgos químicos.		EN 471: Alta Visibilidad
	EN 381: Protección contra motosierra		EN 1073: Radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva

Fuente: <http://riesgosdetelecomunicacion.blogspot.com/>

Consideraciones al momento de adquirir ropa de trabajo

- Los vestidos protectores y capuchones para los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas o dañinas serán de caucho o goma.
- Para trabajos de función se dotan de trajes o mandiles de asbesto y últimamente se usan trajes de algodón aluminizado que refracta el calor.
- Para trabajos que emiten radiación se utilizan mandiles de plomo.

Reglas que deberá imponer el MTOP – DPCH en cuanto al uso, limpieza, obligaciones y deberes de los EPI’s:

- Se deben usar los EPI’s si es adecuado frente al riesgo y las consecuencias graves de que nos protege. No todo vale para todo.
- Colocar y ajustar correctamente los EPI’s siguiendo las instrucciones del fabricante y la formación e información que respecto a su uso ha recibido.
- Utilizar los EPI’s mientras este expuesto al riesgo. Los equipos de protección individual son de uso exclusivo para cada trabajador.

- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los EPI's que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- Informar al trabajador sobre la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
- Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al encargado de la seguridad en cuanto a equipos de protección individual concierne, están propuestas están dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y salud.
- Colocar los EPI's luego de su utilización en el lugar indicado.

La propuesta para la adquisición de EPI's para cada uno de los trabajadores que laboran en los talleres del MTOP – DPCH se detalla en el Anexo I.

5.9 Propuesta de elaboración de planes de emergencia para los talleres

Una emergencia siempre ha sido, es y será inesperada por lo tanto es de mucha importancia estar preparados para cualquier eventualidad o amenaza que se presente. Un plan de emergencia es el que nos ayuda a prepararnos para hacerle frente a aquellas situaciones que ponen en riesgo las instalaciones, equipos o personas. Está integrado por estrategias que “teóricamente” permitirán reducir el riesgo de ser afectados cuando se presente la emergencia.

5.9.1 Conformación y descripción. A continuación se enumera un esquema básico de información que integra un plan de emergencia.

- **Análisis de vulnerabilidad:** Se refiere a identificar una situación de emergencia tomando en cuenta que las amenazas pueden ser provocadas por la actividad propia de la empresa o del entorno.
- **Identificación de las amenazas:** ¿A qué tipo de amenazas nos enfrentamos?, pueden ser: incendios, sismos, explosiones, amenazas volcánicas, derrumbes, etc.
- **Inventario de recursos:** ¿Con que contamos para hacer frente a una emergencia?: extintores, red de hidrantes, botiquines, debe ser tomado en cuenta cualquier equipo que nos ayude a enfrentar una emergencia.

- **Brigadas de emergencia:** ¿Quién puede ayudarnos en caso de lesiones? ¿Quién sabe cómo utilizar un extintor? ¿Quién sabe cómo reportar una emergencia ante la cruz roja o bomberos? No cualquiera puede y sabe hacerlo.
- **Plan de evacuación:** ¿Cómo y cuándo se debe evacuar? ¿En dónde se reunirán las personas? ¿Quién verificara que el personal haya evacuado las instalaciones?
- **Plan de recuperación:** Si la institución o nuestro hogar resulto severamente dañado ¿Cómo reiniciaremos las labores?

Es importante practicar y a base de ensayo mejorar el plan para poder estar preparados. Las emergencias nunca avisan, y por lo general nunca estamos preparados.

5.9.2 Organización de brigadas. La brigada de emergencias se conforma para actuar sobre tres aspectos hacia los cuales deben dirigirse las acciones de prevención, control de emergencias y contingencias:

- 1) Proteger la integridad de las personas:
 - Sistemas de detección.
 - Planes de evacuación.
 - Defender en el sitio.
 - Buscar refugio.
 - Rescate.
 - Atención médica.
- 2) Minimizar daños y pérdidas económicas.
 - Sistemas de detección y protección.
 - Salvamento.
- 3) Garantizar la continuidad de la operación:
 - Inspección y control post-siniestro.
 - Sistemas de seguridad provisionales.
 - Recuperación de instalaciones y equipos.

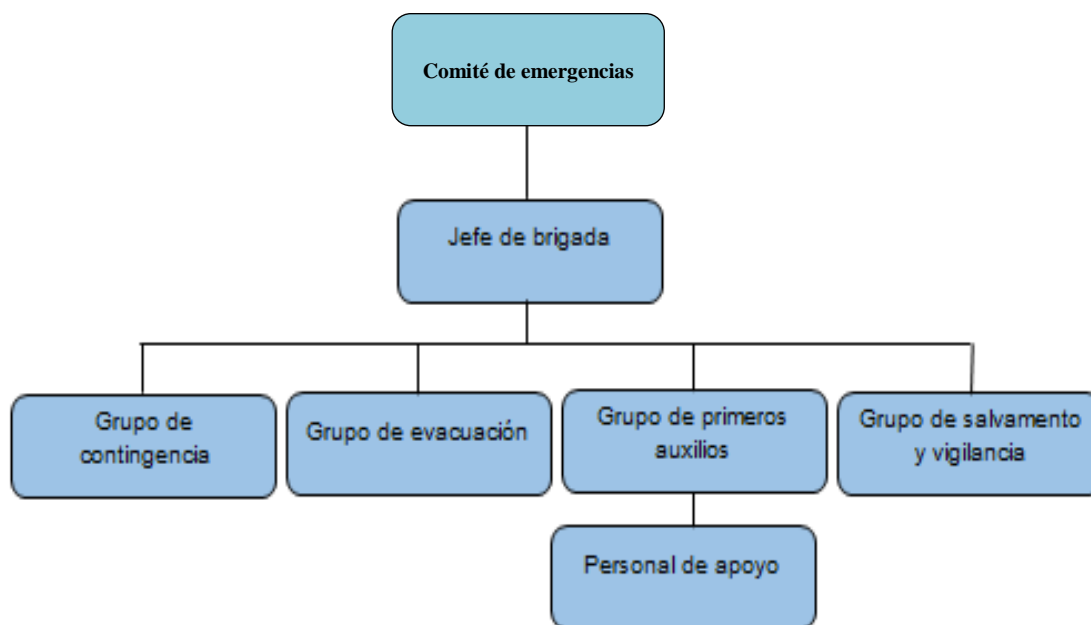
La conformación de la brigada se realizara bajo los siguientes requisitos:

- Voluntario.
- Poseer espíritu de cooperación.
- Observar buena conducta general.

- Aptitudes físicas y mentales.

A continuación se presenta la estructura organizacional para emergencias:

Figura 115. Organigrama estructural propuesto para emergencias en la unidad de talleres



Fuente: Autor

5.9.2.1 Descripción de las brigadas

A. Comité de contingencias y emergencias.- Es la máxima autoridad administrativa y estará conformada por:

- Prefecto/a o su representante.
- Jefe de brigada.
- Representantes del comité paritario de seguridad y salud ocupacional.

Jefe de brigada

- Durante la emergencia será la máxima autoridad.
- Es el responsable de las actividades preventivas y de control, las cuales se deben diseñar con base en los riesgos específicos de cada lugar.
- Coordinara la forma de operación en caso de emergencia real o simulacro.

B. Grupo de contingencias. Este se encarga del manejo de procesos que conlleven el manejo de sustancias capaces de originar contingencias por derrames, fugas, reacciones, radiaciones, etc. Estará conformado cada grupo por el personal de área generadora de la amenaza de contingencia.

C. Grupo de evacuación

- Organización de métodos para evacuación, cálculo de tiempos de salida.
- Establecer los coordinadores de evacuación, según los requerimientos.
- Listado del personal por áreas, con sus características o limitaciones.
- Vigilancia sobre el libre acceso a las posibles vías de evacuación, las cuales se mantendrán despejadas.
- Definición del lugar de reencuentro, acordado a una distancia razonable, pero suficientes para no ser alcanzados por los efectos de la emergencia.

Actividades operativas:

- Guiar ordenadamente la salida.
- Verificar, en el lugar de reencuentro la lista del personal.
- Avisar a los cuerpos de apoyo especializado, sobre los posibles atrapados en el lugar de emergencia.

D. Grupo de primeros auxilios

Actividades previas:

- Determinar los elementos necesarios, tales como camillas, botiquines y medicamentos apropiados.

Actividades operativas:

- Atender heridos, caídos, quemados, etc., en orden de importancia, así: víctimas de paro cardio-respiratorio, hemorragias, quemados, fracturas con lesión medular, fracturas de miembros superiores e inferiores, lesiones externas graves y lesiones externas leves.
- Ubicar a los heridos en lugares en donde puedan recibir atención especializada o ser transportados hacia ellos.
- Conducir en su orden a niños, mujeres embarazadas, ancianos y limitados a sitios seguros.

E. Grupo de salvamento y vigilancia

Actividades previas:

- Coordinar con las autoridades competentes las acciones de control que sea necesario implantar durante la emergencia y durante las etapas posteriores.
- Establecer procedimientos de inspección post-siniestro para reestablecer condiciones de seguridad.
- Programar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

Actividades operativas:

- Salvar documentos y elementos irrecuperables.
- Controlar el acceso de personas no autorizadas y curiosas a la zona de emergencia.
- Desarrollar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

5.9.3 Capacitación en prevención de accidentes y planes de emergencia. La capacitación para prevenir accidentes será un trabajo conjunto con el técnico o responsable de la seguridad en la unidad de talleres, el comité paritario, el comité de contingencia en coordinación con los especialistas (cuerpo de bomberos, policía, cruz roja, defensa civil, etc.), la capacitación será no más de media hora separada por grupos de los cuales será un grupo por día.

Para ello se analizaron varios aspectos, definiendo así los temas a tratar en la capacitación, que será dictada durante todo el año propuesto en el cronograma de trabajo, esta información está disponible para el responsable, y por tanto está sujeto a variaciones y ajustes (Ver Anexo J).

5.9.3.1 Simulacro de evacuación. El plan de evacuación busca establecer las condiciones, que les permita a los ocupantes y usuarios de las organizaciones, protegerse en caso de que un siniestro o amenaza colectiva ponga en peligro su integridad, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables, tendientes a desplazarse hacia lugares de menos riesgo.

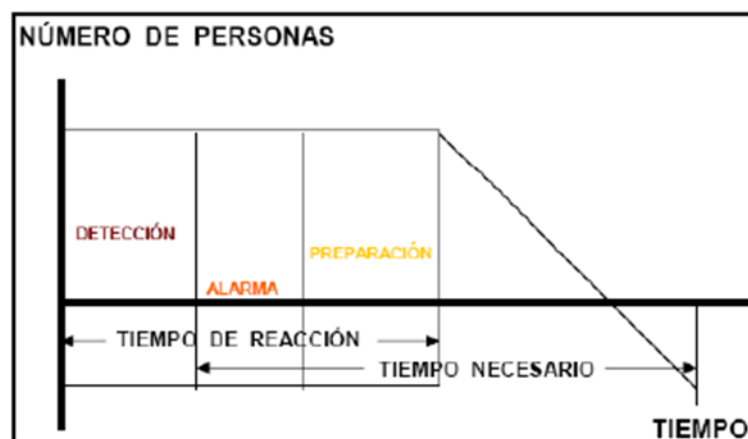
Para ello es necesario:

- Establecer un procedimiento normalizado de evacuación para los ocupantes y usuarios de las instalaciones.

- Generar entre los ocupantes un ambiente de confianza hacia el proceso de evacuación.
- Optimizar el uso de los recursos de emergencia disponibles en las instalaciones.
- Minimizar el tiempo de reacción de los ocupantes ante una emergencia.
- Aumentar el tiempo disponible, mediante la detección temprana del siniestro, control eficaz del siniestro, limitación de los materiales que puedan generar el riesgo.
- Disminuir el tiempo necesario, mediante sistemas de notificación adecuados, control del número máximo de personas en la edificación.
- Hacer que los factores de interferencia, incidan lo menos posible en el tiempo de salida.
- Entrenamiento mediante capacitación y simulacros de evacuación.

El tiempo de reacción está representado por las tres primeras fases (detección, alarma, preparación), donde no se presenta disminución en el número de personas en la edificación. Solo en la última o cuarta fase (salida), empieza a disminuir el número de personas en la edificación. El tiempo necesario es la duración entre el momento en que se genera la alarma y la salida de la última persona de la edificación.

Figura 116. Número de personas vs tiempo (proceso de evacuación)



Fuente: www.monografias.com

La ruta principal, corresponde a la vía de salida más viable para las diferentes áreas, es decir, es aquella donde se recorrerán las distancias más cortas.

Una vez que se ha salido de la edificación, es necesario que todos los ocupantes se reúnan en un lugar determinado, para verificar que todos hayan salido y establecer las

novedades. En el punto de reunión final se establecerá, si se puede o no retomar las labores.

Normas de evacuación

- Es responsabilidad de todos los miembros conocer cuáles son las vías de evacuación y vigilar que siempre estén sin ningún tipo de obstáculos que puedan impedir una rápida evacuación. La existencia de obstáculos en estas vías se comunicara a la mayor brevedad posible al encargado de la seguridad.
- Todos los movimientos se realizaran con rapidez y con orden, nunca corriendo, empujando o atropellando a los demás.
- Nadie deberá detenerse junto a las puertas de salida.
- No se recoge nada. No se va a buscar a nadie. Nunca se retrocede.
- Los trabajadores deberán ayudar a aquellos compañeros que tengan alguna dificultad para realizar la evacuación.
- Los tutores deberán trabajar previamente estas normas con los trabajadores y dejar claro el punto de encuentro.

5.10 Propuesta de manejo de desechos sólidos y líquidos

Actualmente los talleres del MTOP – DPCH no cuentan con un plan para el manejo de desechos tanto sólidos como líquidos, por lo que es necesario desarrollar un plan para el manejo de toda esta clase de residuos que aquí se generan. La finalidad de este plan es prevenir daños graves en el medio ambiente por el mal manejo de estos desechos, ya que podrían ser contaminantes de agua, aire, tierra y también se podrían transmitir enfermedades a las personas que laboran dentro de los talleres y a también a sus alrededores.

El documento técnico que nos servirá para el manejo de desechos sólidos y líquidos será el PMA que significa Plan de Manejo Ambiental, que nos servirá como base para una gestión ambiental apropiada de un proyecto en sus distintas etapas de ejecución.

Este programa estará orientado a controlar, dirigir, prevenir, mitigar, corregir, restaurar y compensar daños ocasionados por el manejo de contaminantes dentro de los talleres por las reparaciones, recambios de partes mecánicas y diferentes mantenimientos que aquí se realizan.

5.10.1 *Residuos generados en la unidad de administración y talleres.* Los residuos que en mayor en mayor cantidad se generan dentro de los talleres del MTOP – DPCH por su especial importancia son los siguientes:

5.10.2 *Residuos sólidos*

5.10.2.1 *Residuos sólidos urbanos comunes.* Estos residuos son de carácter industrial, considerados como residuos industriales no peligrosos, tales como:

- Cartón (cajas de embalajes de piezas mecánicas y similares)
- Plásticos (envoltorios de piezas, fundas protectoras, etc.)
- Otros residuos (guaipes, trapos, basura común)

Figura 117. Residuos sólidos urbanos



Fuente: Autor

5.10.3 *Baterías y acumuladores.* Predominando las baterías de plomo utilizadas en los vehículos, camiones y maquinaria en general, todas estas baterías son consideradas como residuos peligrosos y altamente contaminantes.

Figura 118. Baterías consideradas residuos peligrosos



Fuente: Autor

5.10.4 Aceites y líquidos usados. Tales como líquidos o aceites, refrigerantes y sobre todo aceites para motor, transmisión y diferencial usados, procedentes de la reparación, mantenimiento o sustitución de estas partes, también son considerados como residuos peligrosos.

Figura 119. Aceites líquidos y usados



Fuente: Autor

5.10.5 *Neumáticos.* Estos neumáticos son procedentes de los diferentes cambios que se realizan a los diferentes tipos de vehículos y maquinarias que existen dentro de los talleres, la parte más perjudicial de los neumáticos es que su descomposición puede tardar más de 100 años, por lo que genera gran contaminación para el medio ambiente.

Figura 120. Neumáticos desechados al medio ambiente



Fuente: Autor

5.10.6 *Chatarra.* Aquí lo que más existe son las piezas mecánicas o elementos mecánicos en desuso o que ya no sirven que se producen por reparación o sustitución de elementos dañados, desgastados, maltratados, etc. de vehículos o maquinaria. Además de esto todos los autos, volquetas y maquinaria que terminaron su ciclo de vida son almacenados en un patio trasero de los talleres ocupando un gran espacio y generando mucha más contaminación para el medio ambiente.

Toda la chatarra almacenada causa un gran desprendimiento de óxido y otros contaminantes químicos muy perjudiciales para el medio ambiente, ya que los vehículos y maquinarias almacenadas en los patios posteriores de los talleres no solo constan de metal, pudiendo ser otros elementos como cables, cauchos, líquidos que se encuentren en estos desechos mal almacenados.

Lo peor del caso es que no cuentan con una protección, esto quiere decir que están almacenados sin ningún tipo de cubierta por tanto tienden a deteriorarse mucho más rápido contaminando mucho más el medio ambiente.

Figura 121. Chatarra y maquinaria desechada



Fuente: Autor

5.10.7 Vertidos. Los vertidos que más se generan en los talleres del MTOP – DPCH son aceites usados, diésel, gasolina y agua que se utilizan para limpieza de motores, mantenimiento de motores y limpieza de partes mecánicas.

Una vez utilizados los elementos antes mencionados se proceden a verter en una alcantarilla, cabe mencionar que es en poca cantidad, ya que los aceites utilizados y cambiados en gran cantidad son almacenados en recipientes para luego ser entregados a los respectivos responsables de tratar estos aceites ya desechados.

Figura 122. Drenaje para aceites utilizados

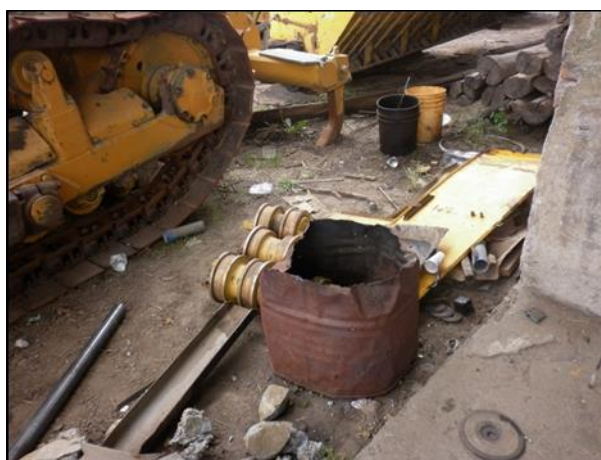


Fuente: Autor

Manejo de desechos sólidos

Actualmente los talleres del MTOP – DPCH no cuenta con un programa de manejo de desechos sólidos, por lo tanto no existe un control adecuado de los desechos sólidos. Todos los desechos son alojados en recipientes algunos en mal estado y también sin ninguna clasificación, esto quiere decir que cualquier desecho se deposita en cualquier recipiente.

Figura 123. Desechos sólidos

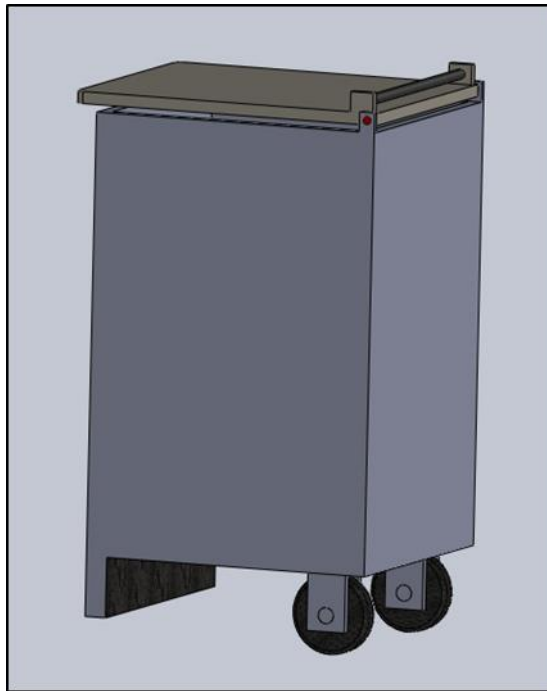


Fuente: Autor

5.10.8 Medidas a aplicar. La cantidad de desechos sólidos que se generan actualmente en los talleres es considerable, para lo cual los residuos deberán ser almacenados en recipientes metálicos y/o plásticos con tapa y debidamente colocados según taller. Estos recipientes deben tener un color distintivo, la colocación de estos recipientes esta detallado en el Anexo G.

En el siguiente grafico se muestra el diseño de cómo será el recipiente para desechos sólidos que se instalaran en los talleres en estudio.

Figura 124. Recipiente para desechos sólidos



Fuente: Autor

Los desechos acumulados serán entregados a las respectivas autoridades de la institución, debiendo ellos tener la responsabilidad de entregar los respectivos desechos metálicos a quien debieren.

5.10.9 Manejo de desechos líquidos. Para poder evitar la contaminación del agua o del suelo con sustancias liquidas como aceites, diésel, gasolina, etc. Deberán evitarse y/o controlar los derrames mediante buenas prácticas de mantenimiento de equipos y mantener una buena ubicación de depósitos.

Figura 125. Desechos líquidos



Fuente: Autor

5.10.10 Medidas a aplicar. Al momento de realizar los cambios de todo tipo de aceite en los diferentes tipos de vehículos y maquinaria se debe tener mucho cuidado para no derramar los desechos líquidos, para esto se deberán colocar recipientes para su respectivo tratamiento. Por ningún motivo estos aceites serán vertidos en el suelo o en corrientes de agua.

Los canales, drenados y otros deberán tener un mantenimiento periódico con el objetivo de no acumular los desechos que por ellos circulan.

Se deberán tomar muy en cuenta los siguientes aspectos que serán medidas aplicables dentro de los talleres:

- Se deberán dictar charlas especializadas a todo el personal que labora dentro de los talleres sobre temas como: normatividad y protección ambiental, seguridad e higiene laboral y manejo de los residuos sólidos y líquidos. Se deberá contratar profesionales conocedores de los temas para las charlas de capacitación.
- Promover procesos de capacitación al personal que más está involucrado con el mantenimiento mecánico para de esta manera lograr el objetivo de reducir y si es posible eliminar la contaminación.
- Supervisión por parte de los jefes inmediatos a los operarios para que se cumplan los objetivos de no contaminar el medio ambiente.
- Colaboración por parte de todo el personal que labora dentro de los talleres para que se cumplan los objetivos que dicten los técnicos especializados en medio ambiente.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se elaboró un programa de seguridad industrial y salud en el trabajo de acuerdo a normas nacionales e internacionales, dedicadas a proteger y cuidar la vida de los trabajadores que laboran dentro de industrias, fábricas, talleres, unidades administrativas, etc.

Se realizó un estudio minucioso de la situación actual en la que laboran dentro de los talleres los trabajadores del Ministerio de Transportes y Obras Públicas – Dirección Provincial de Chimborazo utilizando como herramienta diagramas de análisis de proceso, para luego identificar por puesto o área de trabajo, conforme se detalla en la matriz de cualificación o estimación del riesgo - método triple criterio PGV “Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad”, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 35. Porcentaje de riesgos por áreas

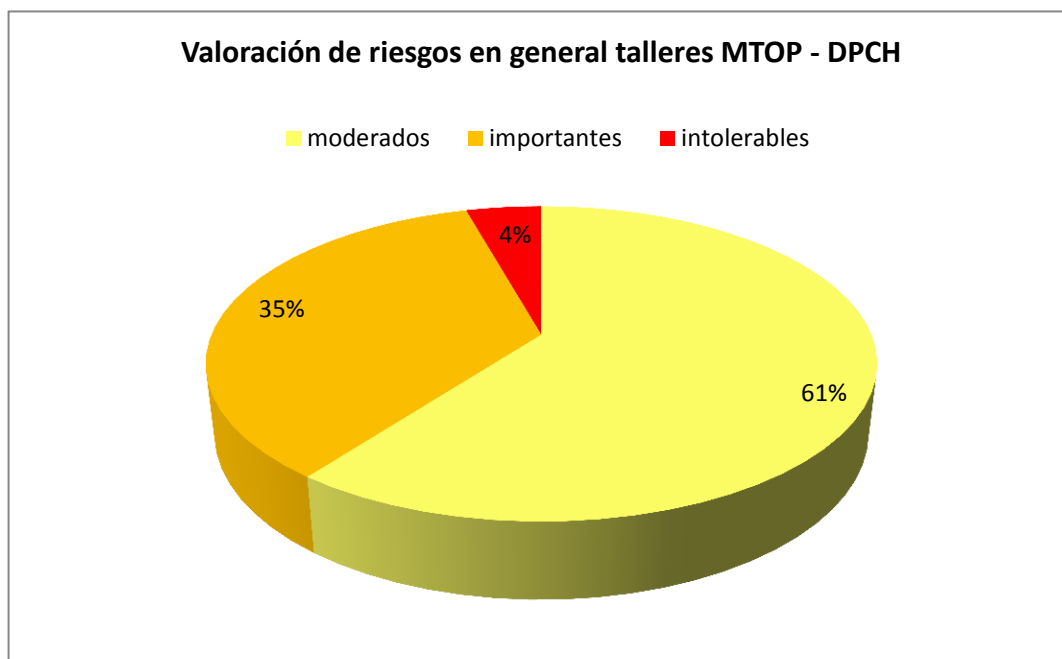
Área de lubricación			Área de torno		
moderados	importantes	intolerables	moderados	importantes	intolerables
94%	6%	0%	49%	40%	11%

Área de manten. eléctrico			Área de soldadura		
moderados	importantes	intolerables	moderados	importantes	intolerables
67%	33%	0%	45%	55%	0%

Área de manten. mecánico			Área administrativa		
moderados	importantes	intolerables	moderados	importantes	intolerables
50%	35%	15%	57%	43%	0%

Fuente: Autor

Figura 126. Porcentaje de valoración de riesgos en general



Fuente: Autor

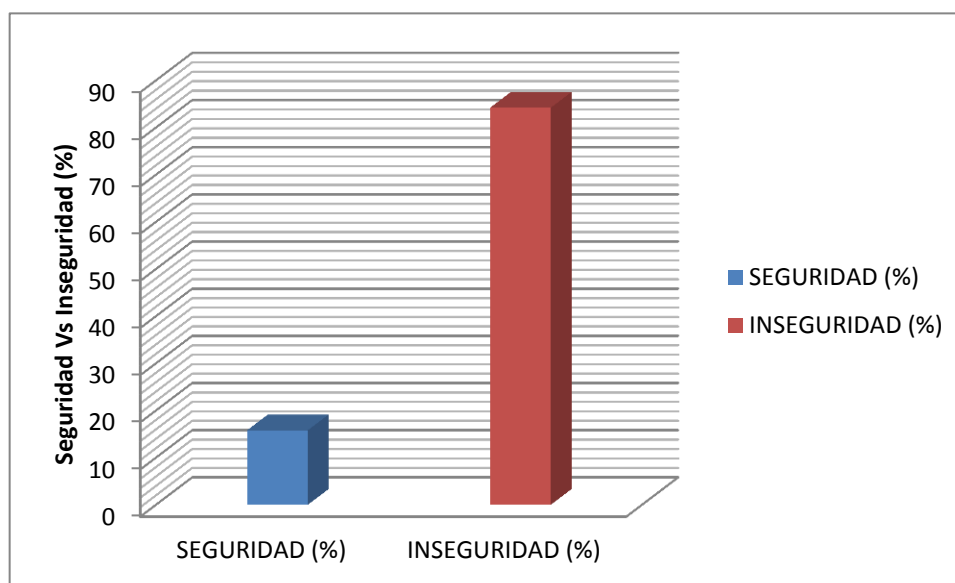
Se evaluó los riesgos que actualmente existen dentro de los talleres y área administrativa del MTOP - DPCH. Mediante fichas de evaluación concluyendo que tienen un nivel de inseguridad muy considerable en cuanto a todos los ámbitos de la Gestión Técnica de la Seguridad y Salud en el Trabajo se refiere y que se detallan a continuación:

Tabla 36. Evaluación general Seguridad vs. Inseguridad

	SEGURIDAD (%)	INSEGURIDAD (%)
SISTEMA DE D.C.I.	18	82
SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN	0	100
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	13	87
ORDEN Y LIMPIEZA	36	64
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	12	88
EVALUACIÓN GENERAL	15,8	84,2

Fuente: Autor

Figura 127. Seguridad vs Inseguridad (diagrama de barras)



Fuente: Autor

Luego de realizado este estudio se puede concluir que debido al riesgo a que están expuestos todo el personal que labora dentro de la institución (talleres y unidad administrativa) del MTOP – DPCH es imperiosa la necesidad de ejecutar el programa de seguridad que se elaboró y que se ha propuesto.

Los documentos técnicos, teórico - prácticos realizados en este estudio servirán para diseñar un reglamento interno que deberá regir dentro de los talleres del MTOP – DPCH, el cual deberá ser manejado por el encargado de seguridad industrial que labore dentro de la institución.

6.2 Recomendaciones

Aplicar inmediata del programa de seguridad industrial desarrollado, el cuál se elaboro de una manera técnica, siempre priorizando al talento humano, para así disminuir el efecto de los riesgos los mismos que generan accidentes.

Capacitar y concientizar al personal, sobre la importancia de trabajar bajo normas y estándares establecidos en el plan de prevención de riesgos laborales propuesto.

Socializar el presente trabajo, con la finalidad de conocer, entender y hacer partícipes a los representantes legales del Ministerio de Transportes y Obras Públicas – Dirección Provincial de Chimborazo, a los empleados y trabajadores sobre cuáles son sus obligaciones y funciones en cuanto a temas de seguridad industrial, salud, prevención de riesgos, etc., mediante capacitaciones.

Contratar a un profesional competente en la materia de Seguridad y Salud Ocupacional para que dé seguimiento al programa propuesto.